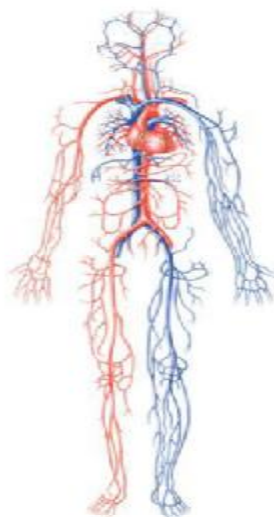


ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΥΠΕΡΤΑΣΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»

Πτυχιακή εργασία του
ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

Επιβλέπων: Δρ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ, 2010

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ πολύ τον καλό μου φίλο Νεκτάριο Αντωνογιαννάκη για την ανεκτίμητη συμβολή του στην εργασία αυτή

Περίληψη

Είναι γνωστό από πρόσφατες μελέτες ότι πάνω από ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι παγκοσμίως πάσχουν από υπέρταση, επίσης πιστεύεται ότι μέχρι το έτος 2025 ο αριθμός αυτός θα υπερβαίνει το ενάμισι δισεκατομμύριο. Η υπέρταση αποτελεί βασικό καρδιαγγειακό παράγοντα κινδύνου, αφορά περίπου 33-57% των αντρών και 25-60% των γυναικών ηλικίας μεταξύ 45 και 74 ετών. Οι γενικοί τρόποι αντιμετώπισης της υπέρτασης στην αρθρογραφία είναι η φαρμακευτική αγωγή και η τροποποίηση στον τρόπο ζωής το οποίο περιλαμβάνει την εφαρμογή προγράμματος άσκησης, τον περιορισμό στην πρόσληψη νατρίου και αλκοόλ, στη διακοπή του καπνίσματος, στον έλεγχο του σωματικού βάρους και στην δίαιτα DASH. Οι κλάδοι που πρέπει να συνεργαστούν έτσι ώστε ένα πρόγραμμα που στοχεύει στην μείωση της υπέρτασης να είναι αποτελεσματικό και ολιστικό είναι οι καρδιολόγοι, οι διατροφολόγοι, οι φυσιοθεραπευτές, οι ψυχολόγοι και οι εργοθεραπευτές. Μετά από έρευνα στις μηχανές αναζήτησης PubMed και Pedro, με τις λέξεις φυσική άσκηση και υπέρταση βρέθηκαν 1611 σχετικά άρθρα από αυτά απορριφθήκαν τα 1506 λόγω ασυνάφειας και από τα υπόλοιπα 105 τελικά χρησιμοποιήθηκαν τα 24 πιο πρόσφατα. Η αναλογία άρθρων και περιλήψεων ήταν 62,5% για τα άρθρα και 37,5% για τις περιλήψεις. **Σύμφωνα με την αρθρογραφία η παρέμβαση της φυσιοθεραπείας στοχεύει στην μείωση της ΚΣ, στη μείωση της αρτηριακής πίεσης, στην μείωση των απαιτήσεων του μυοκαρδίου σε οξυγόνο τόσο στην ηρεμία όσο και κατά την άσκηση, στην αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, στην ομαλοποίηση των λιπιδίων στο αίμα και τέλος στην αγγιολυτική δράση.** Οι παράμετροι μέσω των οποίων η άσκηση έχει τα καλύτερα αποτελέσματα, είναι η άσκηση μέτριας έντασης 60-85% της $K\Sigma_{max}$ ή 45-70% της VO_{2max} , διάρκειας 30-45 λεπτών ημερησίως. Η μέση μείωση στις τιμές της πίεσης κυμαίνεται από 4-6,5 mmHg και 3-4,8 mmHg για συστολική και διαστολική αντίστοιχα. Αυτές οι μειώσεις υπάρχουν ακόμα και όταν η φαρμακευτική αγωγή μειωθεί σημαντικά. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και με την άσκηση δύναμης η οποία παρόλο που αυξάνει την ποιότητα ζωής και την VO_{2max} , δεν έχει σημαντικά μετρήσιμες μειώσεις στη πίεση σε σχέση με την αερόβια και γι' αυτό χρησιμοποιείται συμπληρωματικά. Τα αποτελέσματα της άσκησης είναι ορατά και μετά από μόλις μια συνεδρία όπου η πίεση παραμένει μειωμένη έως και 24 ώρες μετά το πέρας της άσκησης. Επιπρόσθετα οι νέοι φυσικοθεραπευτές μπορούν μέσα από ειδικά

σεμινάρια και ειδική εκπαίδευση να αυξήσουν αποφασιστικά την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αντιμετώπισης της υπέρτασης που μπορούν να εξασκήσουν.

Πίνακας Περιεχομένων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	II
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	III
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	V
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ	VII
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	XI
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	XII
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΝΑΤΟΜΙΑ-ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ.....	14
Κυκλοφορία του αίματος.....	15
Μεγάλη κυκλοφορία	15
Μικρή κυκλοφορία.....	16
Στεφανιαίο αγγειακό δίκτυο.....	16
Καρδιαγγειακές παράμετροι.....	18
Καρδιακή συχνότητα (ΚΣ).....	18
Παράγοντες που επηρεάζουν την ΚΣ.....	18
Όγκος Παλμού (ΟΠ).....	18
Προφορτίο.....	19
Μεταφορτίο.....	19
Καρδιακή Παροχή (ΚΠ)	19
Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO_{2max}).....	19
Αρτηριακή πίεση (ΑΠ).....	20
Συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ).....	21
Διαστολική Αρτηριακή πίεση (ΔΑΠ)	21
Μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ)	21
ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ	22
Ορισμός υπέρτασης.....	22
Το υπόστρωμα της νόσου.....	22
Παράγοντες που προκαλούν υπέρταση	23
Νεφρικοί.....	23
Εγκυμοσύνη	23
Ενδοκρινικοί.....	23
Στένωση ισθμού αορτής.....	24
Παθολογοανατομική εικόνα.....	24
Συμπτώματα.....	24
Έρευνα της υπέρτασης.....	24
Κλινική εξέταση.....	25
Επακόλουθα της υπέρτασης	25
Επιπτώσεις στην καρδιά.....	25
Νευρολογικές επιπτώσεις.....	26
Νεφρικές επιπτώσεις	27

ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	29
Υπέρταση.....	29
Καρδιαγγειακών Νοσημάτων.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ...	33
Ρύθμιση της υπέρτασης	33
Μείωση της χοληστερόλης.....	34
Βελτίωση της καρδιαγγειακής κυκλοφορίας.....	35
Διακοπή του καπνίσματος.....	36
Εφαρμογή προγράμματος ελέγχου σωματικού βάρους.....	37
Εφαρμογή προγράμματος άσκησης.....	39
Έλεγχος επιπέδων του σακχάρου.....	40
Μείωση του στρες και ψυχολογική στήριξη.....	41
ΓΕΝΙΚΑ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ	43
Διακοπή του καπνίσματος.....	43
Μείωση της κατανάλωσης οινοπνεύματος.....	45
Φυσική άσκηση.....	45
Περιορισμός της πρόσληψης νατρίου.....	46
Διατροφικές τροποποιήσεις και δίαιτα DASH.....	47
Έλεγχος του βάρους και υγιεινός τρόπος ζωής.....	47
Φαρμακευτική αντιμετώπιση.....	48
Χορήγηση μόνο ενός φαρμάκου (Μονοθεραπεία).....	49
Συνδυαζόμενη Θεραπεία.....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΜΕ ΥΠΕΡΤΑΣΗ	51
Ακριβής μέτρηση της αρτηριακής πίεσης.....	51
Προϋποθέσεις για σωστή μέτρηση της αρτηριακής πίεσης.....	51
Μέτρηση Αρτηριακής Πίεσης.....	51
Διαδικασία.....	53
Οικογενειακό- κλινικό ιστορικό.....	54
Εργαστηριακές εξετάσεις.....	55
Πιστοποίηση των επιπέδων της υπέρτασης.....	56
Υπολογισμός του καρδιαγγειακού κινδύνου.....	57
Ανεύρεση δευτεροπαθών αιτίων υπέρτασης.....	57
Έλεγχος για άλλους παράγοντες κινδύνου, βλάβης οργάνων-στόχων και σχετιζόμενων ή συνυπαρχόντων νοσημάτων.....	58
Περιγραφή δοκιμασίας κόπωσης.....	61
Προετοιμασία για την διεξαγωγή της δοκιμασίας.....	62
Κατά την δοκιμασία.....	62
Μετά την δοκιμασία.....	63
Τρόποι.....	64
Κατηγοριοποίηση δοκιμασιών κόπωσης.....	64
Κατώτατο όριο καρδιακής ισχαιμίας.....	64
Διαλειμματικές δοκιμασίες.....	65
Συνεχούς έντασης δοκιμασίες.....	65
Μέσα.....	65
Χρήση ποδηλάτου.....	65

Δοκιμασία με τάπητα	67
Πρωτόκολλα δοκιμασίας κόπωσης.....	67
Πρωτόκολλο Bruce	67
Πρωτόκολλο Astrand	68
Πρωτόκολλο Cornell.....	68
Δοκιμασία Ramp	69
Πρόωρη δοκιμασία κόπωσης μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου.....	69
Ισομετρική δοκιμασία	70
Φαρμακευτική δοκιμασία κόπωσης.....	70
Αντενδείξεις για την δοκιμασία κόπωσης.....	70
Παράμετροι που απαιτούν την διακοπή της δοκιμασίας.....	72
Αξιολόγηση των μετρήσεων της ΑΠ κατά την δοκιμασία κόπωσης.....	72
Η φυσιολογική απάντηση της Αρτηριακής πίεσης στην άσκηση.....	72
Η επίδραση της ηλικίας στην ΑΠ.....	73
ΟΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ ΟΔΟΙ	75
Αναερόβια αλακτική οδός (φωσφορογόνο σύστημα)	75
Αναερόβια γαλακτική οδός (γλυκολυτικό σύστημα)	75
Αερόβια οδός (οξειδωτικό σύστημα).....	76
Συμμετοχή ενεργειακών μηχανισμών.....	77
Παράμετροι άσκησης	77
Είδη προπόνησης.....	77
Αερόβια άσκηση.....	78
Σταθερής έντασης.....	79
Εναλλασσόμενης έντασης.....	79
Προπόνηση δύναμης	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΥΠΕΡΤΑΣΗ	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	93
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	95
 Ευρετήριο εικόνων	
Εικόνα 1 Καρδιακός μυς τροποποιημένο από Adam's.....	14
Εικόνα 2 Οι αρτηρίες οι φλέβες και η καρδιά Τροποποιημένο από http://www.ahfmr.ab.ca	15
Εικόνα 3 Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία Τροποποιημένο από http://www.colorado.edu	16

Εικόνα 4 Απεικόνιση στεφανιαίων αρτηριών με τη χρήση σκιαγραφικής ουσίας και ακτινογραφίας Τροποποιημένο από httpwww.piyavate.comcoronary-angiography_en.php	17
Εικόνα 5 Στεφανιαίο αγγειακό δίκτυο Τροποποιημένο από http://www.health.com ...	17
Εικόνα 6 Μέτρηση Vo2max Τροποποιημένο από http://ultimatetestlab.com/welcome/vo2-max-sub-max-testing/	20
Εικόνα 7 Υπερτροφική αριστερή κοιλία σε σχέση με την φυσιολογική Τροποποιημένο από http://www.riversideonline.com	25
Εικόνα 8 Βλάβες στον αμφιβληστροειδή από υπέρταση τροποποιημένο από Adam's.....	27
Εικόνα 9 Παράγοντες που συμβάλλουν στην δημιουργία υπέρτασης τροποποιημένη από http://hypertensions-care.blogspot.com	30
Εικόνα 10 Διακοπή καπνίσματος Τροποποιημένη από http://www.stevenaitchison.co.uk	36
Εικόνα 11 Προτεινόμενο διαιτολόγιο για μια υγιεινή διατροφή Τροποποιημένη από http://www.nutritiondietservices.com	38
Εικόνα 12 Εφαρμογή προγράμματος άσκησης για βελτίωση των καρδιαγγειακών παραμέτρων Τροποποιημένη από http://www.runlocal.co.uk	40
Εικόνα 13 Τεχνικές χαλάρωσης για μείωση του στρες Τροποποιημένη από http://www.stress-problems.com	42
Εικόνα 14 Διακοπή του καπνίσματος τροποποιημένη από http://www.pharmas.co.uk	44

Εικόνα 15 Μείωση της κατανάλωσης αλκοόλ και διακοπή καπνίσματος τροποποιημένη από http://www.webmd.com	45
Εικόνα 16 Κολύμβηση Τροποποιημένη από http://www.abelkeogh.com	46
Εικόνα 17 Δίαιτα DASH τροποποιημένη από http://www.elements4health.com	47
Εικόνα 18 Τοποθέτηση της περιχειρίδας και του ακουστικό στον βραχίονα του ασθενή τροποποιημένη από http://accuratebloodpressure.com	52
Εικόνα 19 Μέτρηση της αρτηριακής πίεσης τροποποιημένη από Adam's.....	53
Εικόνα 20 Υδραργυρικό μανόμετρο τροποποιημένη από http://www.ehow.com	53
Εικόνα 21 Διεξαγωγή ηλεκτροκαρδιογραφίας τροποποιημένη από http://haunurses.blogspot.com	56
Εικόνα 22 Τροποποιημένο από WHO (World Health Organization).....	59
Εικόνα 23 Διεξαγωγή δοκιμασία κόπωσης Τροποποιημένη από http://www.nhlbi.nih.gov	63
Εικόνα 24 Ήπιο περπάτημα μετά το πέρας της δοκιμασίας για επαναφορά των επιπέδων ηρεμίας υπάρχει συνεχή έλεγχος των ζωτικών σημείων τροποποιημένη από http://commons.wikimedia.org	64
Εικόνα 25 Δοκιμασία κόπωσης σε κυκλοεργόμετρο τροποποιημένη από http://www.mettest.net	66
Εικόνα 26 Δοκιμασία κόπωσης σε ποδήλατο με ύπτια θέση εξεταζόμενου τροποποιημένη από http://www.portagehealth.org	67
Εικόνα 27 Άρση βαρών κυρίως μηχανισμός μυϊκής ενεργοποίησης είναι το φωσφορογόνο σύστημα τροποποιημένη από http://www.fimes.gr	75

Εικόνα 28 Δρόμος 1000 μέτρων κύριο σύστημα ενεργοποίησης το γλυκολυτικό τροποποιημένη από <http://www.mensracing.com>.....76

Εικόνα 29 Μαραθώνιος δρόμος κύριο σύστημα ενεργοποίησης το οξειδωτικό τροποποιημένη από <http://www.withamymac.com>.....77

Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1 Κατηγοριοποίηση τιμών αρτηριακής πίεσης (τροποποιημένο από The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure, 1997)	59
Πίνακας 2 Υπολογισμός καρδιαγγειακού κινδύνου σε σχέση με την αρτηριακή πίεση (τροποποιημένο από Summary of the 2007 European Society of Hypertension (ESH) and European Society of Cardiology (ESC) Guidelines for the Management of Arterial Hypertension)	61
Πίνακας 3 Πρωτόκολλο Bruce Τροποποιημένο από MYRVIN H. ELLESTAD, 2003	67
Πίνακας 4 Τροποποιημένο πρωτόκολλο Bruce για μη αθλητές και ασθενείς από Ζυγούρη 2006.....	68

Εισαγωγή

Η υπέρταση αποτελεί βασικό καρδιαγγειακό παράγοντα κινδύνου, αφορά περίπου 33-57% των αντρών και 25-60% των γυναικών ηλικίας μεταξύ 45 και 74 ετών. Τα ποσοστά θανάτων που σχετίζονται με υπέρταση αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτων παγκοσμίως. Το οικονομικό αντίκτυπο της ασθένειας είναι τεράστιο και ολοένα αυξανόμενο. Για να προληφθούν όλες οι επιπτώσεις της υπέρτασης είναι αναγκαίο να παρθούν κάποια δραστικά μέτρα πρόληψης και θεραπείας, το βάρος αυτό πρέπει να το επωμιστεί η κοινότητα υγείας μέσω της καλύτερης ενημέρωσης και περαιτέρω έρευνας ουτοσώστε να βρεθούν αποτελεσματικότεροι τρόποι θεραπείας.

Οι γενικοί τρόποι αντιμετώπισης της υπέρτασης στην αρθρογραφία είναι η φαρμακευτική αγωγή και οι τροποποιήσεις στον τρόπο ζωής το οποίο περιλαμβάνει την εφαρμογή προγράμματος άσκησης, τον περιορισμό στην πρόσληψη νατρίου και αλκοόλ, την διακοπή του καπνίσματος, τον έλεγχο του σωματικού βάρους και την δίαιτα DASH. Οι κλάδοι που πρέπει να συνεργαστούν έτσι ώστε ένα πρόγραμμα που στοχεύει στην μείωση της υπέρτασης να είναι αποτελεσματικό και ολιστικό είναι οι καρδιολόγοι, οι διατροφολόγοι, οι φυσιοθεραπευτές, οι ψυχολόγοι και οι εργοθεραπευτές.

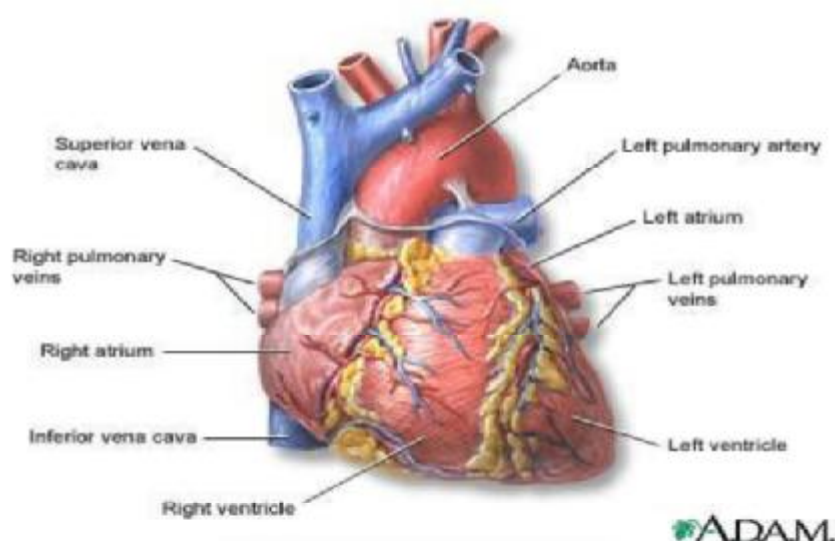
Η παρούσα εργασία έχει σαν σκοπό την παρουσίαση των κυριότερων μεθόδων αντιμετώπισης της υπέρτασης στις οποίες μπορεί να εμπλακεί ως μέρος μιας μεγαλύτερης ομάδας επιστημόνων υγείας ή να εφαρμόσει αυτόνομα ο φυσιοθεραπευτής. Με βάση την ανάλυση της σχετικής πιο πρόσφατης αρθρογραφίας στον τομέα αυτό η παρέμβαση της φυσιοθεραπείας στοχεύει στην μείωση της ΚΣ, στη μείωση της αρτηριακής πίεσης, στην μείωση των απαιτήσεων του μυοκαρδίου σε οξυγόνο τόσο στην ηρεμία όσο και κατά την άσκηση, στην αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, στην ομαλοποίηση των λιπιδίων στο αίμα και τέλος στην αγχολυτική δράση.

Πιο ειδικά η δομή της εργασίας που ακολουθεί περιλαμβάνει πέντε κεφάλαια. Αρχικά γίνεται μια σύντομη περιγραφή της ανατομίας και της φυσιολογίας του κυκλοφορικού συστήματος. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται όλοι οι τρόποι που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη και θεραπεία ασθενών με υπέρταση και

καρδιαγγειακών παθήσεων. Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται η αξιολόγηση των καρδιαγγειακών ασθενών, η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, η δοκιμασία κόπωσης και οι μεταβολικοί οδοί που χρησιμοποιεί το ανθρώπινο σώμα. Στο τέταρτο κεφάλαιο ερευνάται η επίδραση της άσκησης σε φυσιολογικά και υπερτασικά άτομα. Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο καταγράφονται τα συμπεράσματα και οι προτάσεις που προέκυψαν από την παρούσα εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ανατομία-Φυσιολογία

Το αίμα είναι το σημαντικότερο μέσο μεταφοράς σε ολόκληρο το σώμα. Η κυκλοφορία του γίνεται μέσα σε ένα κλειστό κύκλωμα χωρίς αρχή και τέλος. Σε όλα τα σημεία του μπορούν να προσληφθούν ή να αποδοθούν ουσίες ή ενέργεια, και το πιο απομακρυσμένο κύτταρο έχει επαφή με αυτήν την κυκλοφορία. Για την λειτουργία αυτή χρειάζεται μια αντλία, ώστε το αίμα να βρίσκεται συνεχώς σε κίνηση μέσα στα αγγεία. Την αντλία αυτή την ονομάζουμε καρδιά (Lippert,1993). Η καρδιά είναι ένα κοίλο μυώδες όργανο (Εικόνα 1) που βρίσκεται λοξά στο μεσοθωράκιο αριστερά από την μέση γραμμή, μέσα στη θωρακική κοιλότητα. Έχει σχήμα απιοειδές με την κορυφή της προς τα κάτω. Με δύο διαφράγματα, τα οποία είναι κάθετα μεταξύ τους, χωρίζεται σε τέσσερις κοιλότητες, τους δύο κόλπους (δεξιό και αριστερό) και τις δύο κοιλίες (δεξιά και αριστερή). Η καρδιά είναι ένας μυώδης σωλήνας που συσπάτε ρυθμικά και εξωθεί το περιεχόμενό του. Η κίνηση αυτή έχει νόημα όταν το αίμα δεν φεύγει και προς τα δύο άκρα, αλλά μόνο προς το ένα. Έτσι το αίμα ρέει πάντα προς την ίδια κατεύθυνση, αυτό επιτυγχάνεται με τις καρδιακές βαλβίδες. Ανάμεσα στο δεξιό κόλπο και την δεξιά κοιλία βρίσκεται η τριγλώχινα, ενώ ανάμεσα στο αριστερό κόλπο και την αριστερή κοιλία υπάρχει η διγλώχινα ή μιτροειδής βαλβίδα. Όσο αναφορά την μορφολογία της καρδιάς οι δύο κόλποι καταλαμβάνουν το ανώτερο τμήμα και χωρίζονται μεταξύ τους μέσω του μεσοκοιλιακού διαφράγματος ενώ οι δύο κοιλίες, οι οποίες καταλαμβάνουν το ανώτερο τμήμα της, χωρίζονται από το μεσοκοιλιακό διάφραγμα.



Εικόνα 1 Καρδιακός μυς τροποποιημένο από Adam's

Ο διαχωρισμός των κόλπων με τις κοιλίες γίνεται με το κολποκοιλιακό διάφραγμα, ο κάθε κόλπος επικοινωνεί με την σύστοιχη κοιλία όπως προαναφέρθηκε.

Αναφερόμενοι στην κυκλοφορία της καρδιάς είναι γνωστό ότι στο δεξιό κόλπο της καρδιάς εκβάλλουν οι άνω και κάτω κοίλη φλέβα μαζί με τον στεφανιαίο κόλπο, ενώ από την δεξιά κοιλία ξεκινάει η πνευμονική αρτηρία. Στον αριστερό κόλπο εκβάλλουν οι πνευμονικές φλέβες και από την αριστερή κοιλία ξεκινάει η αορτή.

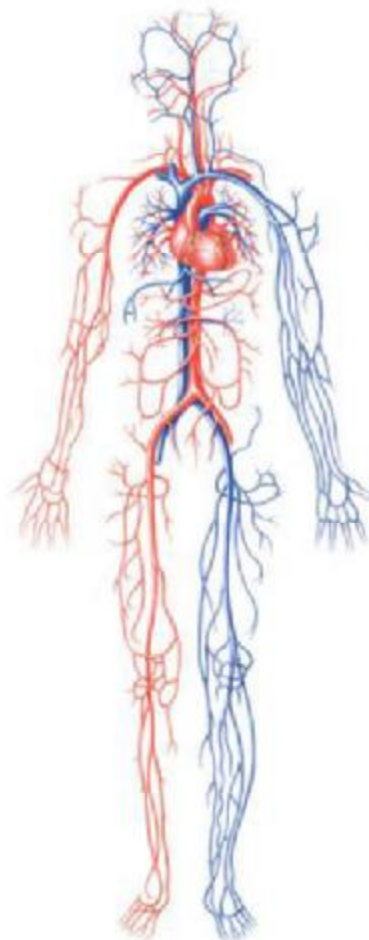
Κυκλοφορία του αίματος

Η καρδιά κυκλοφορεί το αίμα μέσα στον ανθρώπινο οργανισμό, είναι ένα μέσο μεταφοράς το οποίο καλείται να καλύψει τις ανάγκες ολόκληρου του ανθρώπινου σώματος (εικόνα 2), επομένως είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός των λειτουργιών της. Έτσι έχουμε μια δεξιά καρδιά που προωθεί το αίμα στους πνεύμονες (μικρή κυκλοφορία) και μια αριστερή που προωθεί το αίμα στο υπόλοιπο σώμα (μεγάλη κυκλοφορία) (Harrison,1998).

Μεγάλη κυκλοφορία

Στη μεγάλη κυκλοφορία το αίμα με την συστολή της αριστερής κοιλίας ωθείται προς την αορτή και τις αρτηρίες, που διακλαδίζονται σε μικρότερα αγγεία, τα τριχοειδή, με τα οποία καταλήγει σε όλα τα μέρη του σώματος (εικόνα 2). Κατόπιν το αίμα αφού τροφοδοτήσει τους ιστούς με οξυγόνο και τις λοιπές τροφικές ουσίες που μεταφέρει και απορροφά τα υποπροϊόντα του μεταβολισμού τους, περνάει σε μικρά φλεβίδια. Πολλά μικρά φλεβίδια καταλήγουν σε μεγάλες φλέβες και τελικά το αίμα μέσα από τον στεφανιαίο κόλπο και την άνω και κάτω κοίλη φλέβα εισέρχεται στο δεξί κόλπο. Με την συστολή του δεξιού κόλπου το αίμα εισέρχεται στην δεξιά κοιλία.

Εικόνα 2 Οι αρτηρίες οι φλέβες και η καρδιά Τροποποιημένο από <http://www.ahfmr.ab.ca>



Μικρή κυκλοφορία

Στη μικρή κυκλοφορία με την συστολή της δεξιάς κοιλίας το αίμα περνάει στην πνευμονική αρτηρία (εικόνα 3). Η πνευμονική αρτηρία, σε αντίθεση με την ονομασία της, μεταφέρει φλεβικό αίμα στους πνεύμονες όπου εμπλουτίζεται με O_2 και έπειτα με τις τέσσερις πνευμονικές φλέβες εισέρχεται στον αριστερό κόλπο και στην συνέχεια στην αριστερή κοιλία. (Ζυγούρη, 2006)

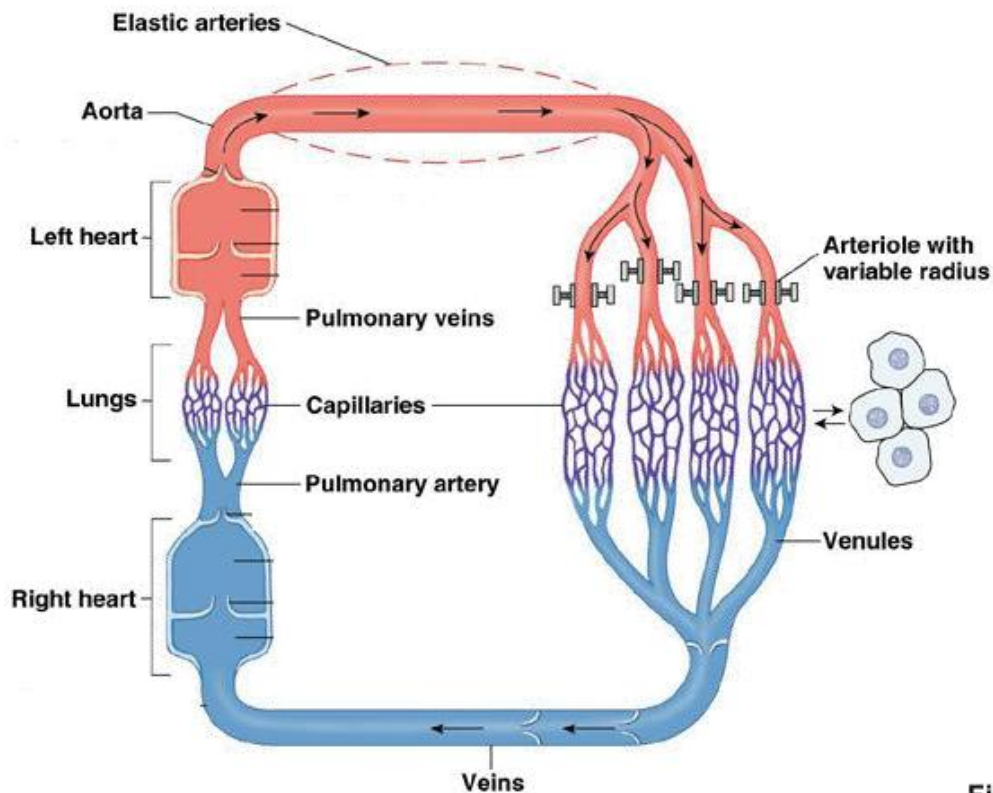


Fig 15.1

Εικόνα 3 Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία Τροποποιημένο από <http://www.colorado.edu>

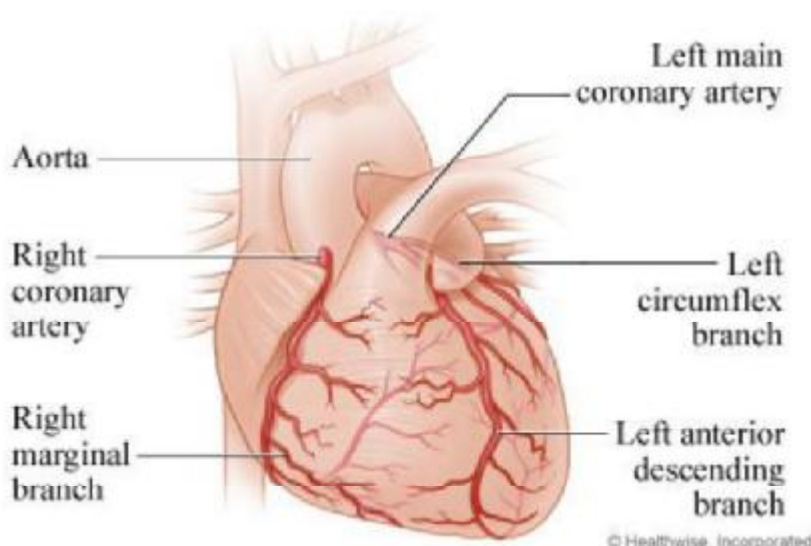
Στεφανιαίο αγγειακό δίκτυο

Εκτός από το σώμα και η καρδιά χρειάζεται να τροφοδοτηθεί με αίμα, αυτή την ανάγκη εξυπηρετεί το στεφανιαίο δίκτυο. Το μυοκάρδιο λοιπόν αιματώνεται από τις δύο στεφανιαίες αρτηρίες, δεξιά και αριστερή, οι οποίες εκφύονται από την αορτή. Η αριστερή στεφανιαία χωρίζεται σε δύο μεγάλους κλάδους: τον πρόσθιο κατιόντα κλάδο της αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας και την περισπώμενη αρτηρία. (Εικόνα 5) Οι τρεις αυτοί κλάδοι διατρέχουν επιφανειακά το μυοκάρδιο και διακλαδίζονται σε επιμέρους κλάδους, οι οποίοι εισχωρούν εν τω βάθει (Τοκμακίδης Σάββας, 2008).

Η αριστερή στεφανιαία είναι μεγαλύτερη από την δεξιά γιατί αιματώνει το αριστερό μέρος του μυοκαρδίου που έχει πιο αυξημένες ανάγκες αιμάτωσης (Ζυγούρη, 2006). Μεταξύ των στεφανιαίων αρτηριών υφίστανται πολλαπλές αναστομώσεις (διακλαδώσεις), οι οποίες είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο, δίνοντας την εικόνα παράπλευρης κυκλοφορίας (Rentrop KP, et al., 1988). Η απομάκρυνση των προϊόντων μεταβολισμού της καρδιάς γίνεται με τέσσερις φλέβες, την πρόσθια καρδιακή, την μεγάλη καρδιακή, την μέση καρδιακή και την μικρή καρδιακή φλέβα. (Εικόνα 4)



Εικόνα 4 Απεικόνιση στεφανιαίων αρτηριών με τη χρήση σκιαγραφικής ουσίας και ακτινογραφίας Τροποποιημένο από http://www.piyavate.com/coronary-angiography_en.php



Εικόνα 5 Στεφανιαίο αγγειακό δίκτυο Τροποποιημένο από <http://www.health.com>

Καρδιαγγειακές παράμετροι

Καρδιακή συχνότητα (ΚΣ)

Καλείται ο αριθμός των καρδιακών συστολών ανά λεπτό. Η φυσιολογική τιμή της είναι 70 σφίξεις το λεπτό, ενώ σε άτομα που γυμνάζονται συστηματικά η καρδιακή συχνότητα ηρεμίας μπορεί να φτάσει και τους 50 παλμούς (Davis WJ., et al, 2008). Αποτελεί δείκτη της φυσικής κατάστασης και κύριο παράγοντα του καθορισμού της έντασης άσκησης σε όλες τις φάσεις των προγραμμάτων καρδιαγγειακής αποκατάστασης. Η μέγιστη τιμή της ΚΣ είναι το όριο όπου δεν μπορεί να υπερβεί το άτομο όσο ισχυρή φυσική προσπάθεια και αν καταβάλλει. Η Μέγιστη Καρδιακή Συχνότητα (ΜΚΣ) ισούται με 220 μείον την ηλικία σε έτη ($\pm 10\%$).

$$ΜΚΣ = 220 - \text{ηλικία σε έτη } (\pm 10\%)$$

Η ΚΣ αποτελεί δείκτη αιμάτωσης του μυοκαρδίου μιας και η αιμάτωση του γίνεται κατά την διαστολή του. Η ΚΣ αποτελεί επίσης πρωτεύον αντισταθμιστικό μηχανισμό στον άνθρωπο κατά τις αλλαγές θέσεων, κατά την άσκηση και σε παθολογικές καταστάσεις, με σκοπό την διατήρηση της καρδιαγγειακής λειτουργίας.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ΚΣ

- i. Ηλικία
- ii. Φύλο
- iii. Θέση σώματος (κατά την μετακίνηση από την ύπτια στην όρθια η ΚΣ αυξάνεται κατά 5-10 παλμούς το λεπτό, λόγω μείωσης του όγκου παλμού που οφείλεται σε ελάττωση της φλεβικής επιστροφής από την επίδραση της βαρύτητας στο αίμα)
- iv. Το μέγεθος το σώματος
- v. Την ψυχολογική κατάσταση
- vi. Την άσκηση
- vii. Το περιβάλλον
- viii. Το κάπνισμα
- ix. Την διατροφή

Όγκος Παλμού (ΟΠ)

Όγκος παλμού ή κατά λεπτό συστολή αίματος, είναι η ποσότητα του αίματος που εξωθείται σε κάθε συστολή της αριστερής κοιλίας προς την αορτή και είναι περίπου 70-90 ml/παλμό. Ο ΟΠ υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{ΟΠ} = \text{ΤΔΟ} - \text{ΤΣΟ}$$

Όπου ΤΔΟ τελοδοδιαστολικός όγκος, ο όγκος αίματος που βρίσκεται στις κοιλίες στο τέλος της διαστολής τους, και ΤΣΟ τελοσυστολικός όγκος, ο όγκος αίματος που παραμένει στις κοιλίες μετά την συστολή αυτών.

Ο ΟΠ είναι ανάλογος της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, του προφορτίου και αντιστρόφως αναλόγως με το μεταφορτίο. Ο ΟΠ επηρεάζεται από:

- i. Φυσική κατάσταση,
- ii. την ηλικία του ατόμου και
- iii. την θέση του σώματος

Προφορτίο

Το **Προφορτίο** (Preload) ορίζεται ως το μήκος των μυοκαρδιακών ινών στο τέλος της διαστολής και εκφράζει την τάση ανάπαυσης ή διάτασης των μυοκαρδιακών ινών πριν τη συστολή των κοιλιών. Το Προφορτίο είναι κυρίως ανάλογο της φλεβικής επιστροφής και της ικανότητας διάτασης του μυοκαρδίου, έως ένα όριο φυσικά, όπου αύξηση αυτών επιφέρουν αύξηση του ΤΔΟ και του ΟΠ.

Μεταφορτίο

Ορίζεται ως η αντίσταση που πρέπει να υπερνικήσει η κοιλία για να προωθήσει το αίμα στο περιφερικό δίκτυο (afterload). Το μεταφορτίο της αριστερής κοιλίας εξαρτάται κυρίως από τις περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις (ΠΑΑ), την ενδοτικότητα της αορτής και των μεγάλων αρτηριών.

Καρδιακή Παροχή (ΚΠ)

Καλείται το ποσό του αίματος που αντλείται από κάθε κοιλία της καρδιάς σε χρονικό διάστημα ενός λεπτού. Η ΚΠ υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{ΚΠ} = \text{ΚΣ} \times \text{ΟΠ}$$

Η φυσιολογική καρδιακή παροχή ηρεμίας ανέρχεται στα 5 lt/min. Η μέγιστη καρδιακή παροχή (ΚΠ_{max}) αντανακλά τη λειτουργική ικανότητα του καρδιαγγειακού συστήματος να ανταπεξέλθει στις ανάγκες του κατά την άσκηση (Elaine Nicron, et al., 2006)

Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου ($\text{VO}_{2\text{max}}$)

Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου είναι ένας τρόπος μέτρησης της δυνατότητας του σώματος να χρησιμοποιεί το οξυγόνο, είναι η μέγιστη ποσότητα κατανάλωσης

ανά λεπτό, όταν το άτομο έχει φθάσει στην μέγιστη προσπάθεια. Η VO_{2max} είναι ένας γενικός δείκτης της λειτουργικής προσαρμογής του ατόμου, αποτελώντας το σημαντικότερο κριτήριο της βιολογικής του αξίας δίδοντας τον πιο αξιόπιστο δείκτη λειτουργικών περιορισμών του κυκλοφορικού συστήματος και αυτών της ικανότητας άσκησης. (Εικόνα 6) Μονάδα μέτρησης της VO_2 max είναι το MET, που αντιπροσωπεύει την ένταση μεταβολισμού σε ηρεμία δηλαδή την ενέργεια που καλείται να καταναλώσει ένα άτομο για να διατηρήσει τις βασικές του λειτουργίες (Kisner, 2003). Κάθε δραστηριότητα του ανθρώπινου οργανισμού μπορεί να προσδιοριστεί και από την ενέργεια που καταναλώνει. Κατανάλωση ενός λίτρου O_2 ισοδυναμεί με 5kcal. Η κατανάλωση αυτή ηρεμίας χρησιμοποιείται ως μονάδα μεταβολισμού MET= Metabolic equivalent of the task (μεταβολικό ισοδύναμο της προσπάθειας) $1MET=3,5mlO_2/kg/min=1kcal/kg/h$ (Richard Amoretti et al, 2006)



Εικόνα 6 Μέτρηση Vo_{2max} . Τροποποιημένο από <http://ultimatetestlab.com/welcome/vo2-max-sub-max-testing/>

Αρτηριακή πίεση (ΑΠ)

Η αρτηριακή πίεση (ΑΠ) είναι η πίεση που ασκείται από την ροή του αίματος στα αιμοφόρα αγγεία λόγω της αιματικής κυκλοφορίας. Η ΑΠ είναι ένα από τα βασικά ζωτικά σημεία. Κατά την διάρκεια κάθε χτύπου της καρδιάς η ΑΠ αυξομειώνεται ανάμεσα στην συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ) και την διαστολική αρτηριακή πίεση

(ΔΑΠ). Κατά την συστολή της καρδιάς η πίεση αυξάνεται λόγω των αντιστάσεων των αιμοφόρων αγγείων, καθώς όμως απομακρύνεται από την καρδιά μειώνεται η μείωση αυτή συνεχίζεται μέχρι να φθάσει στις μικρές αρτηρίες και τα αρτηρίδια από εκεί περνά στις φλεβίδες και επιστρέφει στην καρδιά μέσω των αρτηριών. (Klabunde, Richard, et al, 2005).

Συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ)

Κατά την ανάπαυση σε υγιείς ενήλικες η μεγαλύτερη φυσιολογική πίεση του καρδιακού κύκλου είναι περίπου 120mmHg και αντιστοιχεί στην πίεση που παράγεται κατά τη συστολή της αριστερής κοιλίας. Η συστολική αρτηριακή πίεση αποτελεί ένα παράγοντα εκτίμησης της καρδιακής λειτουργίας και αντιπροσωπεύει τη δύναμη που ασκεί το αίμα ενάντια στα αρτηριακά τοιχώματα κατά τη διάρκεια της συστολής της αριστερής κοιλίας. Κατά τη διάρκεια της χαλάρωσης της καρδιάς όταν κλείνουν οι αορτικές βαλβίδες, η φυσική ελαστική υποχώρηση των τοιχωμάτων του αρτηριακού συστήματος παράγει μια συνεχόμενη πίεση που εξασφαλίζει μια σταθερή ροή αίματος στην περιφέρεια μέχρι την επόμενη συστολή. (Ζυγούρη, 2006)

Διαστολική Αρτηριακή πίεση (ΔΑΠ)

Κατά τη φάση χαλάρωσης του καρδιακού κύκλου η αρτηριακή πίεση φυσιολογικά πέφτει στα 70-80 mmHg. Η διαστολική πίεση αντιπροσωπεύει την περιφερική αντίσταση ή αλλιώς την ευκολία με την οποία το αίμα διοχετεύεται από τα αρτηρίδια στα τριχοειδή. Αν οι περιφερικές αντιστάσεις είναι μεγάλες η πίεση μέσα στις αρτηρίες μετά τη συστολή δεν διαφοροποιείται γρήγορα. Αντίθετα, παραμένει σχετικά υψηλή για μεγαλύτερο χρόνο. (Ζυγούρη, 2006)

Μέση αρτηριακή πίεση (ΜΑΠ)

Η ΜΑΠ είναι λίγο μικρότερη από την αριθμητική διαφορά της συστολικής με τη διαστολική πίεση επειδή η καρδιά παραμένει σε διαστολή για περισσότερο χρονικό διάστημα από ότι σε συστολή. Η ΜΑΠ αντιπροσωπεύει τη μέση δύναμη που ασκεί το αίμα ενάντια στα αρτηριακά τοιχώματα κατά τη διάρκεια του καρδιακού κύκλου. Η ΜΑΠ δίνεται από τον παρακάτω τύπο: $ΜΑΠ = ΔΑΠ - 1/3 (ΔΑΠ - ΣΑΠ)$. (Klabunde RE, 2009)

Παθοφυσιολογία υπέρτασης

Ορισμός υπέρτασης

Το υπερτασικό άτομο έχει επίπεδα πίεσης του αίματος που είναι μόνιμα πάνω από το συνηθισμένο αποδεκτό όριο. Παρόλο που μπορεί να υπολογιστεί η μέση αρτηριακή πίεση σε ένα πληθυσμό συχνά υπάρχει μεγάλη διακύμανση από άτομο σε άτομο και μπορεί να έχει διαφορά ακόμα και στο ίδιο άτομο ανάλογα την στιγμή που μετράμε την πίεση του. Επιπλέον η μέση αρτηριακή πίεση ενός πληθυσμού είναι άμεσα συνδεδεμένη με την γενική υγεία του πληθυσμού. Παρόλα αυτά σε μελέτη εκατό ατόμων χωρίς ιστορικό υπέρτασης η μέση πίεση βρέθηκε στα 112/64 mmHg η οποία είναι μέσα στο αποδεκτό όριο. Έτσι τα αποδεκτά όρια για φυσιολογική πίεση έχουν οριστεί στα 90-119 mmHg για την συστολική πίεση και στα 60-79 mmHg για την διαστολική πίεση. (Diseases and Conditions Index Hypotension National Heart Lung and Blood Institute, 2008). Οι ιδανικές τιμές τις πίεσης ορίζονται για την ΔΑΠ στα <120mmHg και για την ΔΑΠ στα <80 mmHg. (The sixth report of the joint National Committee on Detection, Evaluation, and treatment of high blood pressure, 1997).

Το υπόστρωμα της νόσου

Στο 90% περίπου των πασχόντων από υπερτασική νόσο δεν είναι δυνατός ο καθορισμός ειδικού αιτίου της αυξήσεως της πίεσης. Εκτός από τη φυλή μπορεί να έχει σημασία το γενετικό υπόστρωμα γιατί υπάρχει μεγάλη τάση να εμφανίζεται η υπέρταση οικογενειακά. Είναι πρόδηλο ότι η πίεση καθορίζεται από διάφορους παράγοντες που δεν εξαρτώνται μόνο από το γενετικό υπόστρωμα, αλλά και από τη διατροφή και από παθήσεις της παιδικής ηλικίας. Το άγχος προκαλεί παροδική αύξηση της πίεσης του αίματος, αλλά είναι σχεδόν απίθανο να καθορίσουμε εάν η συνεχής εμφάνιση υπέρτασης σχετίζεται αποκλειστικά με ψυχολογικούς παράγοντες.

Το ύψος της πίεσης του ατόμου καθορίζεται από τον όγκο παλμού και τις περιφερικές αντιστάσεις. Είναι πιθανό ότι σε μερικούς ασθενείς με την έναρξη της υπέρτασης μπορεί να είναι υψηλές οι τιμές του όγκου παλμού, αλλά όταν η υπέρταση εγκατασταθεί είναι πάντα υψηλές οι περιφερικές αντιστάσεις. Η κατάσταση των περιφερικών αντιστάσεων βρίσκεται υπό τον έλεγχο αντανακλαστικών με υποδοχείς στον καρωπιδικό κόλπο και το αορτικό τόξο. Τεχνητή αύξηση στη πίεση του αίματος που μπορεί να οφείλεται σε αύξηση των περιφερικών αντιστάσεων οδηγεί σε

βραδυκαρδία με πτώση του όγκου παλμού. Επομένως, στην υπέρταση τα αντανακλαστικά του κυκλοφορικού λειτουργούν σε υψηλό τόνο και έτσι επιτρέπουν την ύπαρξη υψηλών πιέσεων με φυσιολογική καρδιακή συχνότητα.

Παράγοντες που προκαλούν υπέρταση

Νεφρικοί

Μελέτες έχουν δείξει ότι μπορεί να προκληθεί υπέρταση κάνοντας τους νεφρούς ισχαιμικούς. Η απομάκρυνση το ισχαιμικού παράγοντα αποκαθιστά την τιμή της πίεσης. Η ακριβής λειτουργία αυτού του μηχανισμού μπορεί να εξηγηθεί ως εξής: Η παραγόμενη από τους νεφρούς ρενίνη διεγείρει την αγγιοτενσίνη I, που μετατρέπεται σε αγγιοτενσίνη II. Η αγγιοτενσίνη II μπορεί να παρασκευαστεί και προκαλεί κατακράτηση νατρίου και αύξηση της πίεσης σε φυσιολογικά άτομα.

Εγκυμοσύνη

Η πίεση του αίματος παρακολουθείται πάντα κατά την διάρκεια της κύησης και πολλές περιπτώσεις υπέρτασης ανακαλύπτονται μ' αυτόν τον τρόπο. Αυξημένη πίεση του αίματος στο πρώτο τρίμηνο συνήθως σημαίνει προϋπάρχουσα υπέρταση.

Ενδοκρινικοί

Στο φαινοχρωμοκύτωμα που πρόκειται για σπάνιο όγκο της μυελώδους μοίρας των επινεφριδίων παρατηρείται αύξηση στα επίπεδα της πίεσεως του αίματος. Όταν εντοπίζεται εκτός των επινεφριδίων ονομάζεται παραγαγγλίωμα. Λόγω της αυξημένης έκκρισης κατεχολαμινών (αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης, σπάνια και ντοπαμίνης) προκαλεί υπέρταση και καρδιακές αρρυθμίες. Μεγάλη παράγωγή κατεχολαμινών από τον μυελό των επινεφριδίων προκαλεί σοβαρή υπέρταση, που συχνά είναι παροξυσμική. Το σύνδρομο Cushing προκαλεί επίσης αυξημένη δραστηριότητα του φλοιού των επινεφριδίων και μπορεί να επιπλακεί από σταθερή υπέρταση. Η μεγαλακρία είναι ένας άλλος ενδοκρινικός λόγος εμφάνισης υπέρτασης που δρα με άγνωστους μηχανισμούς. Τέλος η χρήση αντισυλληπτικών χαπιών μπορεί να προκαλέσουν υπέρταση.

Στένωση ισθμού αορτής

Στη στένωση του ισθμού της αορτής λόγω της μηχανικής στένωσης μετά την έκφυση της αριστερής υποκλείδιας αρτηρίας αυξάνονται οι αντιστάσεις και έτσι εμφανίζεται υπέρταση, η δε χειρουργική αφαίρεση της στην παιδική ηλικία θεραπεύει την υπέρταση.

Παθολογοανατομική εικόνα

Με εξαίρεση την υπέρταση που οφείλεται σε νεφρικούς ή ενδοκρινικούς παράγοντες, η παθολογοανατομική εικόνα της υπέρτασης είναι εκείνη των επιπλοκών της. Το τοίχωμα των αρτηριών παχύνεται και η αθρωματική εκφύλιση αυξάνεται.

Συμπτώματα

Το μόνο εμφανές σύμπτωμα που μπορεί να αποδοθεί στην υπέρταση είναι η κεφαλαλγία. Έτσι η μεγαλύτερη πλειονότητα των ασθενών ακόμα και με σοβαρή υπέρταση είναι ασυμπτωματικοί και η ανακάλυψη γίνεται στη συνηθισμένη ιατρική εξέταση ή όταν συμβούν περεταιίρω επιπλοκές. Η καλοήθης υπέρταση μπορεί να προκαλέσει γενικευμένο πονοκέφαλο, χειρότερο κατά την έγερση, που βελτιώνεται με την πάροδο της ημέρας. Η πτώση της πίεσης ανακουφίζει τον πονοκέφαλο. Συχνότερα η υπέρταση ανακαλύπτεται όταν οι μεσήλικες συμβουλευονται τον γιατρό τους για πονοκέφαλο ή παροδική ζάλη. Τότε τα συμπτώματα δεν αποδίδονται άμεσα στην αύξηση της πίεσης και πρέπει να διεξαχθεί μια καλύτερη ανασκόπηση των πληροφοριών. Τέλος, ένας ισχυρός προδιαθεσικός παράγοντας που μπορεί να αποβεί καθοριστικός στην διάγνωση είναι η κληρονομικότητα της πάθησης, έτσι σε παρουσίαση υπέρτασης, σε άλλα μέλη της οικογένειας, πρέπει να δοθεί επιπλέον προσοχή.

Έρευνα της υπέρτασης

Θα πρέπει να αποσαφηνισθεί το υπόστρωμα της πάθησης έτσι ώστε να αποκλεισθούν τα νεφρικά και ενδοκρινικά αίτια και να εκτιμηθεί η βαρύτητα και η παρουσία επιπλοκών, όπως είναι η αρχή νεφρικής νόσου ή η αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια.

Κλινική εξέταση

Δείχνει την παρουσία βλαβών στον αμφιβληστροειδή. Η φωτογράφιση του αμφιβληστροειδούς επιτρέπει την ακόλουθη διαβάθμιση των βλαβών, η οποία έχει και προγνωστική αξία.

Βαθμός I. Υποδεικνύει μικρού βαθμού βλάβη στη διάμετρο του αυλού των αρτηριών (στένωση των αρτηριών)

Βαθμός II. Αρτηριοφλεβική διασταύρωση με πίεση της φλέβας από την αρτηρία, με στένωση και ανωμαλίες του αυλού των αρτηριών.

Βαθμός III. Σαν τον βαθμό II, μαζί με αμφιβληστροειδικές αιμορραγίες και εξιδρώματα.

Βαθμός IV. Σαν τον βαθμό III μαζί με οίδημα της οπτικής θηλής.

Η στένωση του ισθμού της αορτής διαγιγνώσκεται πάντα στο κρεβάτι του ασθενή από την καθυστέρηση στην εμφάνιση και από την ελάττωση του εύρους του σφυγμικού κύματος στις μηριαίες αρτηρίες όταν συγκρίνονται με των άνω άκρων. Φυσήματα μπορεί επίσης να ακουστούν στην καρδιά και στη μεσοπλάτιο χώρα, μπορεί επίσης να υπάρχει εναλλασσόμενος σφυγμός. Αυτός σπάνια γίνεται αντιληπτός από με ψηλάφηση, άλλα το σφυγμόμετρο μαρτυρεί την παρουσία κανονικού ρυθμού με εναλλασσόμενες σφίξεις διαφορετικού εύρους. Επανειλημμένες καταγραφές της πίεσης βοηθούν στην εκτίμηση της σοβαρότητας και της συνεχούς ή όχι αύξηση της πίεσης. (Read, Alan E, et al., 1979)

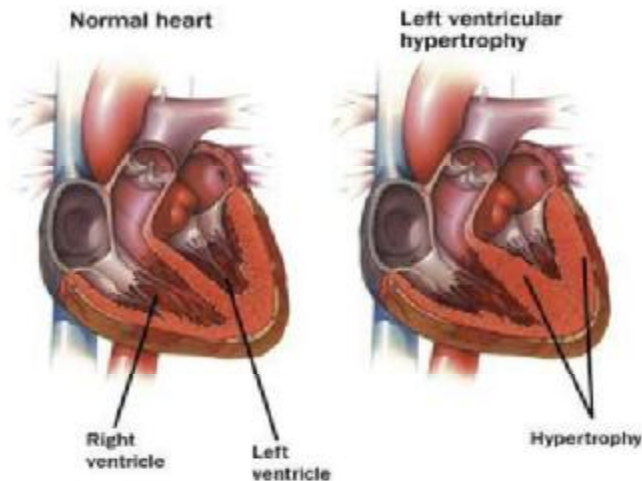
Επακόλουθα της υπέρτασης

Ύστερα από μια λανθάνουσα ασυμπτωματική περίοδο συνήθως γίνονται εμφανείς οι εκδηλώσεις που μαρτυρούν τις υποκείμενες παθολογικές επιπτώσεις της υπερτασικής κατάστασης. Περισσότερο προέχουν οι καρδιακές, νεφρικές και νευρολογικές επιπτώσεις, που οφείλονται σε επιταχυνόμενη βλάβη και αν δεν ανασχεθούν με θεραπεία, τελικά οδηγούν συχνά σε μόνιμες βλάβες με συμπτώματα.

Επιπτώσεις στην καρδιά

Η από μέρους της καρδιάς αντιρρόπηση του υπέρμετρου φόρτου, που της επιβάλλει η αύξηση της συστηματικής πίεσης, διατηρείται αρχικά με υπερτροφία της αριστερής κοιλίας. (Εικόνα 7) Τελικά όμως δυσκολεύεται η λειτουργία της αριστερής κοιλίας και υφίσταται διάταση, με εμφάνιση συμπτωμάτων και σημείων καρδιακής ανεπάρκειας. Μπορεί επίσης να εμφανισθεί και στηθάγχη οφειλόμενη στην

επιτάχυνση της στεφανιαίας αρτηριοπάθειας και αύξηση των απαιτήσεων του μυοκαρδίου σε οξυγόνο συνέπεια της αύξησης της μάζας του μυοκαρδίου σε βαθμό ώστε να υπερβαίνει τις δυνατότητες της στεφανιαίας κυκλοφορίας. Η πλειονότητα των θανάτων από υπέρταση οφείλεται σε έμφραγμα του μυοκαρδίου ή σε συμφορητική ανεπάρκεια.



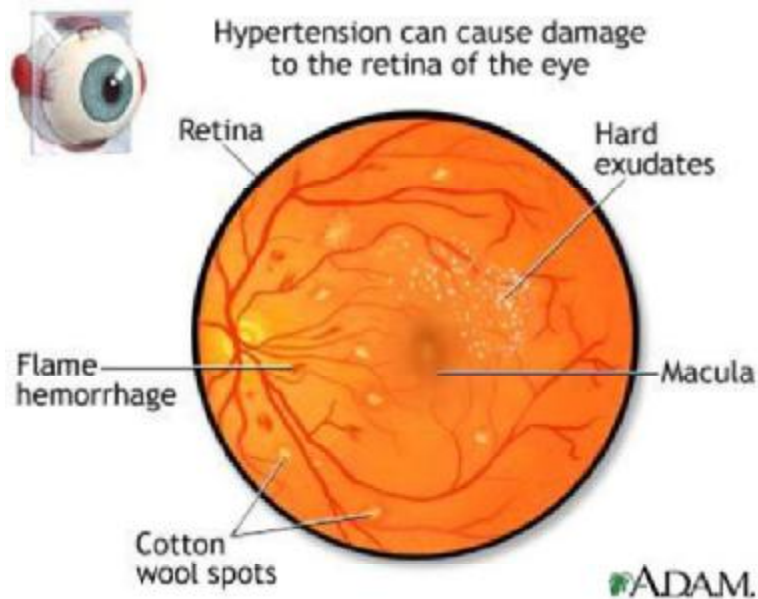
© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

Εικόνα 7 Υπερτροφική αριστερή κοιλία σε σχέση με την φυσιολογική Τροποποιημένο από <http://www.riversideonline.com>

Νευρολογικές επιπτώσεις

Τα νευρολογικά επακόλουθα της παρατεινόμενης υπέρτασης μπορούν να διαιρεθούν σε αλλοιώσεις του αμφιβληστροειδούς και του κεντρικού νευρικού συστήματος. Δεδομένου ότι ο αμφιβληστροειδής είναι ο μοναδικός ιστός, στον οποίο μπορεί να γίνει άμεση εξέταση των αρτηριών και των αρτηριδίων, η επαναλαμβανόμενη οφθαλμοσκοπική εξέταση καθιστά δυνατή την παρακολούθηση των εξελίξεων των αγγειακών επιπτώσεων της υπέρτασης. Η αύξηση της βαρύτητας της υπέρτασης συνοδεύεται από εστιακό σπασμό και προοδευτική γενική στένωση των αρτηριδίων, καθώς και από την εμφάνιση αιμορραγιών, εξιδρωμάτων και οίδηματος της θηλής. Αυτές οι αμφιβληστροειδικές βλάβες προκαλούν συχνά σκωτώματα, θόλωση της οράσεως ή ακόμα και τύφλωση ιδίως όταν υπάρχουν οίδημα της θηλής ή αιμορραγίες της περιοχής της ωχρής κηλίδας. Οι υπερτασικές βλάβες μπορεί να εμφανισθούν με οξύτατα και αν με θεραπεία μειωθεί σημαντικά η

πίεση του αίματος, να υποχωρήσουν γρήγορα. Σε σπάνιες περιπτώσεις οι βλάβες αυτές υποχωρούν χωρίς θεραπεία. (Εικόνα 8)



Εικόνα 8 Βλάβες στον αμφιβληστροειδή από υπέρταση τροποποιημένο από Adam's

Οι πάσχοντες από υπέρταση παρουσιάζουν επίσης δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος. Ένα από πιο συχνά συμπτώματα είναι οι ινιακές κεφαλαλγίες, συχνότερα πρωινές. Επίσης μπορεί να παρατηρηθούν ζάλη, ίλιγγος, εμβοή των ώτων και θόλωση της όρασης ή λιποθυμία, αλλά οι βαρύτερες εκδηλώσεις οφείλονται σε αγγειακή απόφραξη ή αιμορραγία. Όταν πρόκειται για βαριά υπέρταση με μακρά διάρκεια οι ασθενείς εμφανίζουν πολλαπλά εστιακά ή μεγάλα αγγειακά έμφρακτα ή αιμορραγίες, που συνεπάγονται καταστροφή του εγκεφαλικού ιστού. Οι εστιακές αλλοιώσεις μπορεί να εκδηλώνονται με την μορφή της ελαττωματικότητας της προσωπικότητας ή της μνήμης, αλλά οι μεγαλύτερες βλάβες που προκαλούν αποπληξία, ευθύνονται για το 10-15% των θανάτων που σχετίζονται με την υπέρταση.

Νεφρικές επιπτώσεις

Οι αρτηριοσκληρωτικές βλάβες των προσαγωγών και απαγωγών αρτηριδίων και των σπειρωματικών τριχοειδικών θυσάνων αποτελούν τις πιο συνήθεις νεφρικές αγγειακές βλάβες της υπέρτασης και οδηγούν σε ελάτπωση του σπειραματικού ρυθμού διηθήσεως και σε σωληναριακή δυσλειτουργία. Συνέπεια των σπειραματικών βλαβών εμφανίζονται πρωτεϊνουρία και μικροσκοπική αιματουρία, και το 10% των

Θανάτων από υπέρταση προέρχεται από νεφρική ανεπάρκεια. Κατά την υπέρταση επέρχεται απώλεια αίματος όχι μόνο από τις νεφρικές βλάβες, αλλά και γιατί συχνότερα οι ασθενείς αυτοί παρουσιάζουν επίσης επίσταξη, αιμόπτυση και μητρορραγία. (Harrison , 2006)

Επιδημιολογικά στοιχεία

Υπέρτασης

Είναι γνωστό από πρόσφατες μελέτες ότι πάνω από ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι παγκοσμίως πάσχουν από υπέρταση, επίσης πιστεύεται ότι μέχρι το έτος 2025 ο αριθμός αυτός θα υπερβαίνει το ενάμισι δισεκατομμύριο (Kearney PM et al,2005). Μία μελέτη που έχει αναλύσει πολλά επιδημιολογικά στοιχεία είναι η μελέτη του Framingham Heart Study η οποία διεξήχθη στο Φράμιγκραμ της Μασαχουσέτης. Τα αποτελέσματα από την έρευνα αυτή και από άλλες παρόμοιες, που διεξήχθησαν σε άλλες πόλεις (Μπούσελτον, Δυτική Αυστραλία) αποτελούν σημείο αναφοράς για όλες τις μετέπειτα έρευνες που ασχολήθηκαν με την υπέρταση. Η εγκυρότητα της έρευνας αυτής αξιολογήθηκε από τον Brindle και απέδειξε ότι οι οδηγίες που προλαμβάνουν την πρωτοπαθή στεφανιαία νόσο συνηγορούν στα να λαμβάνονται προστατευτικά μέτρα, ιδιαίτερα από ασθενείς με στεφανιαία νόσο υψηλού κινδύνου (Brindle P., 2003).

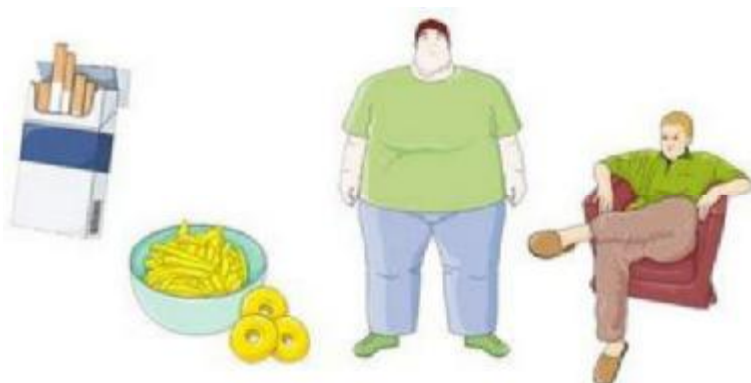
Έχει υπολογιστεί ότι 43 εκατομμύρια άνθρωποι στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής πάσχουν από υπέρταση ή έχουν λάβει κάποια υπερτασική θεραπεία, ποσοστό το οποίο υπερβαίνει το 24% του συνολικού ενήλικου πληθυσμού της χώρας (Burt VL et al., 1995). Περισσότερο από το 90-95% των ενήλικων υπερτασικών πάσχουν από ιδιοπαθή υπέρταση (Opail S, 2003).

Σε έρευνα που έλαβε χώρα στην Ελλάδα από το 2001 έως το 2006, με δείγμα 1514 ανδρών και 1528 γυναικών, ηλικίας άνω των 18 ετών με κατοικία τους την Αττική, μετρήθηκαν διάφοροι επιβαρυντικοί παράγοντες για τα καρδιαγγειακά νοσήματα και ένα από τα βασικότερα ήταν η υπέρταση. Στις αρχικές μετρήσεις βρέθηκε ότι 36,6% των ανδρών και 23,7% των γυναικών έπασχαν από υπέρταση. Στο τέλος της έρευνας βρέθηκε ότι 46,5% των ανδρών είχαν υπέρταση και 34% των γυναικών. Παρόλο που το αρχικό δείγμα μειώθηκε κατά 31% τα ποσοστά εμφάνισης υπέρτασης αυξήθηκαν κατά 8,8% για τους άνδρες και 10,2% για τις γυναίκες (Panagiotakos DB,2009).

Η εμφάνιση της υπέρτασης εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

- Φυλή, η μαύρη φυλή παρουσιάζει τα υψηλότερα ποσοστά (32,4%) στη συνέχεια η λευκή (23,3%) και τέλος οι Λατινοαμερικάνοι (22,6%).

- Ηλικία, επειδή σε εμβιομηχανοποιημένες χώρες η συστολική πίεση αυξάνεται καθ'όλη την διάρκεια της ζωής ενώ η διαστολική αυξάνεται μέχρι την ηλικία των 55-60 ετών, συνεπώς η υπέρταση που απαντάτε στα άτομα ηλικίας μεγαλύτερης των 60 ετών είναι κυρίως λόγω της αυξημένης συστολικής τους πίεσης.
- Τόπος διαμονής
- Φύλο, η υπέρταση είναι κυρίαρχη κυρίως σε άνδρες και σε γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση
- Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, είναι ένας δείκτης του τρόπου ζωής που είναι αντιστρόφως ανάλογος με τα ποσοστά της θνητότητας και της νοσηρότητας που σχετίζονται με την υπέρταση (Oscar A. et al,2000).(Εικόνα 15)



Εικόνα 9 Παράγοντες που συμβάλλουν στην δημιουργία υπέρτασης τροποποιημένη από <http://hypertensions-care.blogspot.com>

Η υπέρταση είναι ο πιο σημαντικός τροποποιήσιμος παράγοντας κινδύνου για στεφανιαία νόσο, εγκεφαλικό επεισόδιο, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια και για όλες τις ρινικές παθήσεις τελικού σταδίου (He J et al,1997).

Ο αριθμός των ενήλικων υπερτασικών διπλασιάστηκε από το 1995 έως το 2005. Το ποσοστό των ατόμων ανά χιλιάδες που έπασχαν από υπέρταση το 1995 ήταν 153,1 ενώ το 2005 έφθασε τους 244,8 ποσοστό το οποίο ξεπέρασε την αύξηση του 60%. Επίσης οι επιπτώσεις της υπέρτασης αυξήθηκαν από 25,5 ανά 1000 άτομα σε 32,1 το 2004 το οποίο αντιπροσωπεύει μια αύξηση της τάξης του 25,7%. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι η αύξηση στην επικράτηση της υπέρτασης σίγουρα θα υπερβεί τα προβλεπόμενα μεγέθη για το 2025 κατά πολύ (Karen Tu et al., 2008). Είναι φανερό ότι το ποσοστό των υπερτασικών ασθενών αυξάνεται ολοένα και περισσότερο, αποτελώντας μια σημαντική επιβάρυνση για το οικονομικό σύστημα υγείας μιας χώρας. Μια μείωση σε ολόκληρη την κατανομή της πίεσης στον γενικό

πληθυσμό δεν θα μειώσει μόνο τις επιπτώσεις της υπέρτασης, αλλά ουσιαστικά θα μειώσει την οικονομική δαπάνη για την υπέρταση στον γενικό πληθυσμό (He J., et al., 1997).

Σε έρευνα του 2003 όπου συμμετείχαν ασθενείς από 30-79 ετών διήρκεσε 10 χρόνια και υπήρξε διαβάθμιση υψηλού και χαμηλού καρδιαγγειακού κινδύνου, αποδείχθηκε ότι εάν αντιμετωπιστεί η υπέρταση θα υπάρξει μια βελτίωση από 1,6-10,3% σε όλες τις ομάδες των ασθενών. Τα έξοδα που δαπανήθηκαν για να αντιμετωπιστούν οι ομάδες χαμηλού κινδύνου κυμαίνονταν από 1030 έως 3304 round. Η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας βελτιώθηκε όταν σε ασθενείς χαμηλού κινδύνου δόθηκε αντιυπερτασική θεραπεία. Η θεραπεία όμως των ομάδων υψηλού κινδύνου ήταν πιο δαπανηρή, όπως και των ηλικιωμένων ομάδων. Τέλος τα έξοδα που δαπανήθηκαν για τις νεότερες ομάδες κυμαίνονταν από 34 έως 265 round (Montgomery AA et al, 2003).

Μελέτη που υλοποιήθηκε στην Σουηδία αποφάνθηκε ότι οι επιπτώσεις της υπέρτασης έχουν ως αποτέλεσμα την αναπηρία και την μείωση του προσδόκιμου ζωής. Σε δείγμα 903.174 ανδρών ηλικίας 17-20 ετών καταμετρήθηκαν οι τιμές της αρτηριακής τους πίεσης για διάστημα 26,8 ετών, το 6% (54.524) αυτών έλαβε πρόωρη αναπηρική σύνταξη λόγω καρδιαγγειακών ασθενειών που σχετίζονταν με αυξημένη νεανική πίεση. Άρα η πρόληψη της υπέρτασης και η βέλτιστη πρόωμη θεραπεία της θα μειώσει τα παραγωγικά ελλείμματα που οφείλονται στην υπέρταση (Kark M., et al., 2009).

Καρδιαγγειακών Νοσημάτων

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας εκτιμήθηκε ότι 17 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από καρδιαγγειακά νοσήματα (KAN) , 7,2 εκατομμύρια από στεφανιαία νόσο (ΣΝ) και 5,5 από Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο (ΑΕΕ). Τα Καρδιαγγειακά νοσήματα είναι υπεύθυνα για το 10% της αναπηρίας στις υποανάπτυκτες και αναπτυσσόμενες χώρες ενώ σε αναπτυγμένες χώρες το ποσοστό αυτό υπερβαίνει το 18% (WHO, World Health Organization, 2007). Τα ΚΑΝ είναι ο κύριος παράγοντας θανάτων παγκοσμίως, καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα διαταραχών και επηρεάζουν τον καρδιακό μυ και τα στεφανιαία αγγεία του, τον εγκέφαλο και άλλα ζωτικά όργανα. Στις αρχές του εικοστού αιώνα τα ΚΑΝ

ήταν υπεύθυνα για λιγότερο από 10% όλων των θανάτων παγκοσμίως, αλλά από το 2001 αυτό το ποσοστό ξεπέρασε το 30%.(Murray et al., 1996; WHO, 2002).

Σύμφωνα με το Βρετανικό Ίδρυμα Καρδιολογίας σε στατιστικές μελέτες του 2006, η στεφανιαία νόσος ευθύνεται για τον θάνατο 105.000 ατόμων στην Μ. Βρετανία ετησίως. Είναι επίσης και η πιο συχνή αιτία πρόωρων θανάτων στην Μ. Βρετανία 21% άνδρες και 12% γυναίκες. Σχεδόν όλοι οι θάνατοι από στεφανιαία νόσο οφείλονται σε έμφραγμα του μυοκαρδίου, 230000 παθαίνουν έμφραγμα κάθε χρόνο. Σχεδόν 2 εκατομμύρια άνθρωποι πάσχουν από στηθάγχη την πιο κοινή εκδήλωση της ΣΝ, 675000 έχουν μη αναστρέψιμη μορφή καρδιακής ανεπάρκειας και τα ποσοστά αυτά αυξάνονται συνεχώς. Οι καρδιακές παθήσεις εμφανίζονται πιο συχνά σε απομονωμένες περιοχές, επίσης τρεις φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν καρδιακή νόσο (ΚΝ) έχουν οι ανειδίκευτους εργάτες σε σχέση με τους ειδικευμένους. Οι μετανάστες που ζουν στην Μ. Βρετανία είναι πιο πιθανό να έχουν πρόωρο θάνατο σε σχέση με το μέσο όρο διαβίωσης του γενικού πληθυσμού. (Βρετανικό Ίδρυμα Καρδιολογίας ,2006)

Σε έρευνα που διεξάγει το 2000 στην Ισπανία βρέθηκε ότι στον πληθυσμό της χώρας για 15 έτη (1980-1995) υπάρχει μεγάλη συσχέτιση στη θνητότητα που οφείλεται σε ισχαιμικό αγγειακό επεισόδιο και στη θνητότητα που οφείλεται σε χρόνιες παθήσεις που συνδέονται με αυξημένους κινδύνους του καρδιαγγειακού συστήματος.(Rodri´guez-Artalejo, et al., 2000).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Μέθοδοι αντιμετώπισης καρδιαγγειακών παθήσεων

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα είναι η μάστιγα του εικοστού πρώτου αιώνα. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας εκτιμήθηκε ότι 17,5 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από καρδιαγγειακά νοσήματα (ΚΑΝ), ένα ποσοστό της παγκόσμιας τάξης του 30%. Περισσότεροι από δύομιση χιλιάδες αμερικανοί πεθαίνουν καθημερινά από καρδιαγγειακές παθήσεις. Για την αντιμετώπιση τους λοιπόν έχει κριθεί αναγκαίο από την επιστημονική κοινότητα να παρθούν κάποια μέτρα τόσο για την αντιμετώπιση όσο και για την πρόληψη. Οι τρόποι αντιμετώπισης που ακολουθούν είναι ένα γενικό πλάνο αντιμετώπισης το οποίο προσαρμόζεται στον εκάστοτε ασθενή. (WHO, 2007). Οι οδηγίες που θα συζητηθούν απεικονίζουν τα μέτρα που λαμβάνονται για μια αποτελεσματική και προληπτική στρατηγική στην αντιμετώπιση των καρδιαγγειακών νοσημάτων.

1. Ρύθμιση της υπέρτασης
 2. Μείωση της χοληστερόλης
 3. Βελτίωση της καρδιαγγειακής κυκλοφορίας
 4. Διακοπή του καπνίσματος
 5. Εφαρμογή προγράμματος ελέγχου σωματικού βάρους
 6. Εφαρμογή προγράμματος ειδικευμένης άσκησης
 7. Έλεγχος επιπέδων του σακχάρου
 8. Μείωση του στρες και ψυχολογική στήριξη
- (The University of Chicago Medical Center, 2009)

Ρύθμιση της υπέρτασης

Τα αυξημένα επίπεδα στην αρτηριακή πίεση του αίματος έχει αποδειχθεί ότι αυξάνουν τον κίνδυνο για στεφανιαίας νόσου και εγκεφαλικού επεισοδίου. Ο κίνδυνος που διατρέχουν τα άτομα με επίπεδα συστολικής πίεσης 140-149 mmHg και 150-159 mmHg είχαν 2,4 και 3,1 περισσότερες πιθανότητες να πεθάνουν αντίστοιχα σε σχέση με αυτούς που είχαν τιμές χαμηλότερες από 120 mmHg. (Neaton JD, 1992).

Οι κύριοι μέθοδοι για την αντιμετώπιση και πρόληψη της υπέρτασης της είναι:

- η μείωση του βάρους

- η τακτική αεροβική άσκηση
- η μείωση πρόσληψη ζάχαρης
- η μείωση του νατρίου (αλάτι) στη διατροφή
- οι αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες
- η διακοπή της χρήσης καπνού
- η κατανάλωση αλκοόλ
- η μείωση στρες

Μείωση της χοληστερόλης

Σύμφωνα με το Αμερικάνικη Καρδιολογική Εταιρεία, η ολική χοληστερόλη σε ένα άτομο, πρέπει να είναι κάτω από 200 mg/dL. Επίπεδα στο ύψος των 200-239 mg/dL θεωρούνται ότι βρίσκονται οριακά υψηλά, ενώ πάνω από 240 mg/dL θεωρούνται υψηλά. Άτομα με υψηλή χοληστερόλη αντιμετωπίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο καρδιαγγειακών νοσημάτων, το νούμερο ένα αιτία θανάτων στον αναπτυσσόμενο κόσμο.

Τα υψηλά επίπεδα HDL και χαμηλά LDL, έχουν συνδεθεί με τη μακροβιότητα του ανθρώπου. Ο ιδανικός λόγος HDL / Ολική χοληστερόλη , πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 25%. Ο ιδανικός λόγος Τριγλυκεριδίων / Χοληστερόλης πρέπει να είναι μικρότερος του 2. Η χοληστερόλη είναι πολύ σημαντική ουσία γιατί είναι υπεύθυνη για το χτίσιμο των μεμβρανών των κυττάρων και για τη δημιουργία πολλών ορμονών. Εάν τα επίπεδα της χοληστερόλης πέσουν σε πολύ χαμηλά επίπεδα, τότε υπάρχει αυξημένος κίνδυνος κατάθλιψης. Πέραν των άλλων, η χοληστερόλη είναι απαραίτητη για την επικοινωνία των εγκεφαλικών κυττάρων και άρα για τη μνήμη και μάθηση.

Το κυριότερο ρόλο στη διατήρηση μιας καλής αναλογίας της χοληστερόλης στο αίμα είναι μια ισορροπημένη διατροφή. Μια τέτοια διατροφή πρέπει να περιλαμβάνει ποικιλία τροφών, πλούσια σε λαχανικά και φρούτα, με όσο το δυνατό λιγότερα τροποποιημένα τρόφιμα.

Τρόφιμα τα οποία συμβάλλουν στην μείωση της χοληστερόλης είναι:

- Τροφές πλούσιες σε Omega 3 λιπαρά
- Σαρδέλες, τόνος, σολομός
- Λιναρόσπορος (αλεσμένος)
- Καρύδια, αμύγδαλα

- Συμπληρώματα fish oil και Cod liver oil (με οδηγίες του γιατρού)

Η βιταμίνη Ε είναι μια αντιοξειδωτική ουσία που βοηθά στην πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων, εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου και τις αποτρέπει από το να οξειδώνουν και να προκαλούν αλλοιώσεις στην LDL. Όταν προκληθούν αλλοιώσεις, αυτή εναποτίθεται στα τοιχώματα των αγγείων του κυκλοφορικού συστήματος, δημιουργώντας αθηρωματικές πλάκες. Η βιταμίνη Ε βρίσκεται κυρίως σε: Αμύγδαλα, σποράκια ηλιόσπορου, φουντούκια, φιστίκια, σπανάκι, μπρόκολο, σόγια, ακτινίδιο, μάνγκο.

Πέρα της σωστής διατροφής, καθοριστικοί παράγοντες για τη μείωση της χοληστερόλης είναι και οι εξής:

- Σχεδόν καθημερινή άσκηση άνω των 30'. Υπάρχει μια εξαρτώμενη σχέση μεταξύ της δόσης της άσκησης δηλαδή της απόστασης που διανύεται εβδομαδιαίως και της περιεκτικότητας των λιποπρωτεϊνικών επιπέδων στο αίμα. Παρατηρήθηκε ότι αυτοί που διένυαν 7 με 14 μίλια εβδομαδιαίως είχαν τις περισσότερες θετικές αλλαγές στα επίπεδα των λιποπρωτεϊνών στο αίμα. (Kokkinos PF, 1995)
- Αποφυγή του καπνίσματος είτε ενεργά, είτε παθητικά
- Περιορισμός στο ελάχιστο στην κατανάλωση αλκοόλ, προτιμότερο ένα ποτήρι κόκκινο κρασί ημερησίως
- Έλεγχος του άγχους
- Έλεγχος του βάρους, υπέρβαρα άτομα βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο αυξημένων ποσοστών χοληστερόλης στο αίμα
- Φαρμακευτικά, η μείωση της χοληστερόλης, επιτυγχάνεται με τις στατίνες

Βελτίωση της καρδιαγγειακής κυκλοφορίας

Η καρδιαγγειακή κυκλοφορία επιβαρύνεται από πάρα πολλούς παράγοντες, κάποιοι από αυτούς είναι επίκτητοι και κάποιοι άλλοι είναι συγγενείς. Βασικός στόχος μέσω των μεθόδων αυτών είναι να μειώσουν ή να εξαλείψουν τους επίκτητους επιβαρυντικούς παράγοντες και να επιβραδύνει ή να τους καθλώσει σε μια στάσιμη κατάσταση.

Η καρδιαγγειακή άσκηση παίζει καθοριστικό ρόλο στην πρόληψη και αντιμετώπιση των καρδιαγγειακών παθήσεων (Dalal and Evans, 2003). Η άσκηση έχει θετική επίδραση στη μείωση των θανάτων που σχετίζονται με καρδιακούς

θανάτους, δρα θετικά στη βελτίωση της καρδιαγγειακής κυκλοφορίας και μειώνει τον κίνδυνο νοσηρότητας από καρδιαγγειακές παθήσεις. Επιπροσθέτως η άσκηση σχετίζεται με την βελτίωση της αντοχής και την βελτίωση στην ποιότητα ζωής. Σε έρευνα αποδείχθηκε ότι μέσω της τακτικής φυσικής άσκησης βελτιώνεται όχι μόνο η βασική ενδοθηλιακή αναλογία του νιτρικού οξειδίου (NO) αλλά και η αλλά και η ενδοθηλιακή αγγειοδιαστολή των σκελετικών μυών σε ασθενείς χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια (Rainer Hambrecht et al., 1998)

Η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ έχει συνδεθεί με έναν χαμηλού επιπέδου κίνδυνο στεφανιαίας νόσου (Foerster M., et al., 2010). Ενώ η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ δεν επηρεάζει μόνο τους ήδη πάσχοντες αλλά υπάρχουν δεδομένα τα οποία υποστηρίζουν ότι μπορεί ακόμα σε μικρότερες ηλικίες των 40 ετών να προκαλέσει καρδιαγγειακούς κινδύνους. (Hvidtfeldt UA, et al., 2010). Αλλά η κατανάλωση αλκοόλ δεν πρέπει να απαγορευτεί από την διατροφή, νέες μελέτες υποδεικνύουν ότι η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ και συγκεκριμένα κόκκινου κρασιού (1-2 ποτήρια ημερησίως) συμβάλλει σημαντικά στην μείωση των καρδιαγγειακών κινδύνων, πάντα όμως αυτή η απόφαση πρέπει να παίρνεται εξατομικευμένα και σε συνεργασία με τον θεράποντα ιατρό.

Διακοπή του καπνίσματος

Το κάπνισμα είναι ένας ισχυρός καρδιαγγειακός παράγοντας και η διακοπή του μπορεί να είναι από μόνη της ένας αποτελεσματικός τρόπος στην πρόληψη μεγάλων ποσοστών καρδιαγγειακών παθήσεων. (Εικόνα 16) Τρόποι που χρησιμοποιούνται για την διακοπή του καπνίσματος είναι:

- Διακοπή ενεργητικού καπνίσματος
- Αποφυγή παθητικού καπνίσματος
- Αναμάσηση τσιγλών νικοτίνης
- Ηλεκτρονικό τσιγάρο



Εικόνα 10 Διακοπή καπνίσματος Τροποποιημένη από <http://www.stevenaitchison.co.uk>

Εφαρμογή προγράμματος ελέγχου σωματικού βάρους

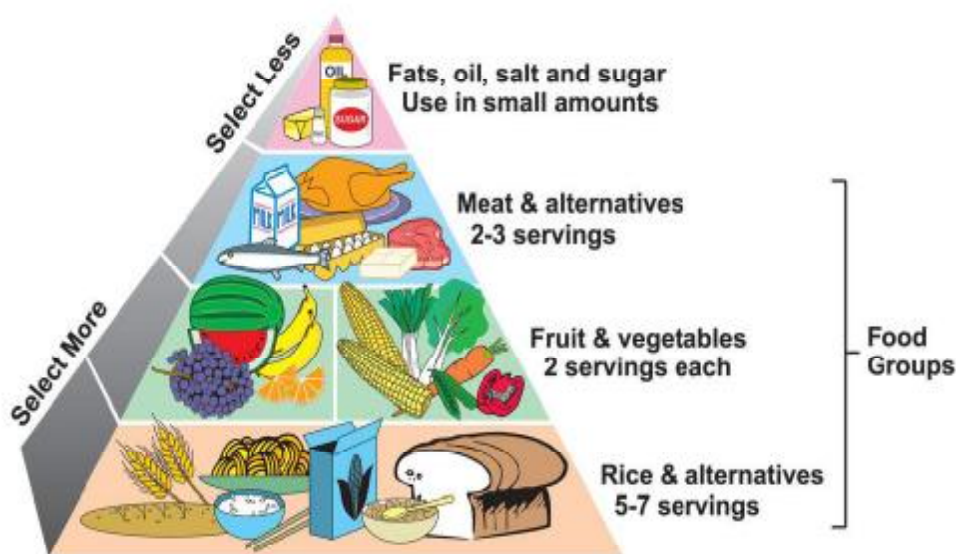
Η παχυσαρκία συνδέεται στενά με τις καρδιαγγειακές παθήσεις αλλά και με μια σειρά μεταβολικών ανωμαλιών. Η αύξηση του δείκτη της μάζας του σώματος $>30 \text{ Kg/h}^2$ αυξάνει σημαντικά την θνησιμότητα από καρδιαγγειακά αίτια. Η παχυσαρκία σχετίζεται επίσης με άλλους προδιαθεσικούς παράγοντες όπως η υπέρταση και η διαταραχή στα επίπεδα των λιπιδίων, προκαλώντας αύξηση της LDL-C και μείωση της HDL-C, ενώ αποτελεί τον βασικότερο παράγοντα για την ανάπτυξη του μη ινσουλινοεξαρτώμενου διαβήτη. (N.F. Murphy K., et al., 2005).

Η άσκηση είναι ένα ευρέως αποδεκτό μέσο για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας γιατί είναι ένα από τα βασικότερα μέσα που μπορούν εύκολα να αυξήσουν τις ενεργειακές δαπάνες ενός οργανισμού. Ο τύπος άσκησης που συστήνεται συνήθως είναι αερόβιος και πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι για να ελεγχθεί η παχυσαρκία, ο χρόνος αυτής πρέπει να υπερβαίνει την μια ώρα ημερησίως ($>60 \text{ min/day}$). (John M Jakicic, et al., 2005)

Σε πρόσφατες έρευνες διαπιστώθηκε ότι η άσκηση σε κανονικά και παχύσαρκα άτομα δεν αυξάνει το αίσθημα της πείνας και δεν οδηγεί σε αυξημένα επίπεδα πρόσληψη τροφής. Συνεπώς η φυσική άσκηση θα είχε θετικά αποτελέσματα και στην καταπολέμηση της παχυσαρκίας. (Blundell JE, et al., 1998).

Ένας άλλος τρόπος ελέγχου του σωματικού βάρους είναι η ελεγχόμενη διατροφή, η οποία μπορεί να επιφέρει πρόσκαιρα αποτελέσματα αλλά για την διατήρησή τους πρέπει να ακολουθήθει και πρόγραμμα άσκησης. (Lau DC., et al., 2007).

Υπάρχουν τέσσερις βασικές κατηγορίες διαιτολογίων : η χαμηλού λίπους, η χαμηλών υδατανθράκων, η χαμηλών θερμίδων και η πολλή χαμηλών θερμίδων. Σε μία μετα-ανάλυση έξι τυχαίοποιημένων ερευνών δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των αποτελεσμάτων των πρώτων τριών διαιτολογίων, τα οποία είχαν μια μείωση του σωματικού βάρους της τάξης των δύο με τεσσάρων κιλών. Η διατροφή με πολύ χαμηλές θερμίδες δεν συνιστάται γιατί συνοδεύονται από πολλές παρενέργειες, όπως απώλεια μάζας των λείων μυϊκών ινών, αυξημένος κίνδυνος αρθρίτιδας και διατάραξη της ισοροπίας των ηλεκτρολυτών. Όσοι επιχειρούν τέτοιου είδους διαιτητική διατροφή πρέπει να παρακολουθούνται στενά από ιατρό ώστε να αποφευχθούν οι παρενέργειες (Strychar I., 2006). (Εικόνα 17)



Εικόνα 11 Προτεινόμενο διαιτολόγιο για μια υγιεινή διατροφή Τροποποιημένη από <http://www.nutritiondietservices.com>

Η φαρμακευτική αγωγή που χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση της παχυσαρκίας περιλαμβάνει μόνο δύο τύπους οι οποίοι είναι αναγνωρισμένοι από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2009). Η πρώτη είναι η orlistat η οποία μειώνει την εντερική απορρόφηση λίπους, καταστέλλοντας την παγκρεατική λιπάση, η άλλη είναι η sibutramine, η οποία δρα στον εγκέφαλο ενεργοποιώντας νευροδιαβιβαστές όπως η

νορεπινεφρίνη, σερετονίνη και ντοπαμίνη οι οποίες μειώνουν το αίσθημα της πείνας. Τα αποτελέσματα αυτών των φαρμάκων είναι η απώλεια βάρους από 2,9 έως 4,2 κιλά έκαστο. Βέβαια οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία δεν έχουν διευκρινιστεί πλήρως. Σε ανακοίνωση του Π.Ο.Υ. το 2010 αναφέρθηκε ότι η χρήση της sibutramine έχει αυξημένα επίπεδα κινδύνου για εγκεφαλικό επεισόδιο ιδίως σε ασθενείς με ιστορικό καρδιαγγειακών παθήσεων. (Diana Rucker, et al, 2007)

Στην χειρουργική αντιμετώπιση της παχυσαρκίας χρησιμοποιείται Bariatric χειρουργική επέμβαση (επέμβαση απώλειας βάρους). Η επέμβαση αυτή συνιστάται μόνο σε σοβαρά παχύσαρκα άτομα ($\Delta\text{Μ}\Sigma > 40$) που έχουν αποτύχει να χάσουν βάρος με τροποποιήσεις στη διατροφή και φαρμακευτική αγωγή. Οι επεμβάσεις που χρησιμοποιούνται είναι δύο:

1. η μείωση του όγκου του στομάχου, όπως ο δακτύλιος και η κάθετη γαστροπλαστική, η οποίες παράγουν την αίσθηση του κορεσμού .
2. η μείωση του μήκους του εντέρου που έρχεται σε επαφή με τρόφιμα (γαστρική χειρουργική επέμβαση παράκαμψης), που μειώνει άμεσα την απορρόφηση των τροφών.

Χειρουργική επέμβαση για σοβαρή παχυσαρκία συνδέεται με τη μακροπρόθεσμη απώλεια βάρους και μείωση της συνολικής θνησιμότητας. Μια μελέτη διαπίστωσε την απώλεια βάρους μεταξύ 14% και 25% (ανάλογα με το είδος της επέμβασης) σε βάθος χρόνου 10 έτη, και κατά 29% μείωση της θνησιμότητας από κάθε αιτία συγκριτικά με τα συνήθη μέτρα που λαμβάνονται για την απώλεια σωματικού βάρους.

Εφαρμογή προγράμματος άσκησης

Η έλλειψη της άσκησης σχετίζεται ισχυρά με την θνητότητα από καρδιαγγειακές παθήσεις ασχέτου πίεσεως και άλλων κινδύνων. Μέτριας έντασης άσκηση μπορεί να μειώσει την πίεση και το σωματικό βάρος. (Εικόνα 18) Η εφαρμογή προγράμματος άσκησης βελτιώνει την μικροκυκλοφορία των κάτω άκρων σε ασθενείς με χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια και βελτιώνει την $\text{VO}_{2\text{max}}$ κατά 26%. (Rainer Hambrecht et al, 1998).



Εικόνα 12 Εφαρμογή προγράμματος άσκησης για βελτίωση των καρδιαγγειακών παραμέτρων
Τροποποιημένη από <http://www.runlocal.co.uk>

Έλεγχος επιπέδων του σακχάρου

Τα αυξημένα επίπεδα σακχάρου στο αίμα αποτελούν ένα σοβαρό παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων. Τα ανεξέλεγκτα επίπεδα αυτά έχουν ως επακόλουθο την εμφάνιση σακχαρώδη διαβήτη. Υπάρχουν δύο τύποι σακχαρώδους διαβήτη: ο τύπου ένα και ο τύπου δύο, και οι δύο αυτοί τύποι είναι χρόνιοι. Ο τύπου ένα είναι ιδιοπαθής και δεν είναι γνωστοί οι περιβαλλοντολογικοί παράγοντες που τον επηρεάζουν. Ο τύπου δύο χαρακτηρίζεται ως ανθεκτικός στην ινσουλίνη σχετίζεται με περιβαλλοντολογικούς παράγοντες, τον τρόπο ζωής και τις διατροφικές συνήθειες.

Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι μια χρόνια πάθηση που είναι δύσκολο να θεραπευτεί, η διαχείριση της συγκέντρωσης των επιπέδων του σακχάρου στο αίμα μπορεί να ρυθμιστεί με ελεγχόμενη διατροφή, άσκηση, με φαρμακευτική αγωγή και γενικότερες τροποποιήσεις στον τρόπο ζωής.

Η διαβητική δίαιτα πρέπει να είναι πλούσια σε διαλυτές φυτικές ίνες, χαμηλή σε λίπη ιδίως κορεσμένα. Το 16-75% των θερμίδων της διατροφής αυτής πρέπει να λαμβάνεται από υδρογονάνθρακες αλλά όχι από υδρογονάνθρακες που έχουν υψηλό γλυκεμικό δείκτη (Bantle JP, et al., 2006). Σε μελέτη όπου οι συμμετάσχοντες άνηκαν σε ομάδα χαμηλού κινδύνου όσο αφορά την φυσική άσκηση, διατροφή, κάπνισμα, και κατανάλωση αλκοόλ είχαν 82% λιγότερες επιπλοκές που σχετίζονταν με τον διαβήτη (Mozaffarian D, et al., 2009).

Η άσκηση παίζει καθοριστικό ρόλο στην διαχείριση και πρόληψη του διαβήτη, έχει αναρίθμητα θετικά αποτελέσματα, μειώνει τις επιπλοκές της πάθησης και βελτιώνει την καρδιοαναπνευστική ικανότητα. Προτείνεται κυρίως η αερόβια άσκηση αλλά και η άσκηση με βάρη (Ciangura C., et al., 2010; Balducci S et al., 2009).

Η φαρμακευτική θεραπεία που συνίσταται για τον διαβήτη χρησιμοποιεί δύο τρόπους την λήψη χαπιών από το στόμα και την χορήγηση ινσουλίνης. Τα αντιδιαβητικά φάρμακα θεραπεύουν τον διαβήτη μειώνοντας την γλυκόζη στο αίμα, για τον διαβήτη τύπου ένα είτε εισπνέεται ινσουλίνη είτε χορηγείται με ένεση. Για τον διαβήτη τύπου δύο η θεραπεία περιλαμβάνει πρώτον παράγοντες που αυξάνουν το επίπεδο της ινσουλίνης στο αίμα, δεύτερον παράγοντες που αυξάνουν την ευαισθησία απορρόφησης των οργάνων στην ινσουλίνη και τρίτον παράγοντες που μειώνουν το ποσοστό κατά το οποίο απορροφάτε η ινσουλίνη από τον γαστρεντερικό σωλήνα (Nadeau DA, 2010).

Μείωση του στρες και ψυχολογική στήριξη

Η μείωση του στρες μπορεί να συμβάλλει θετικά στην πρόληψη και την διαχείριση των καρδιαγγειακών παθήσεων μέσω της μείωση των παρενεργειών που προκαλεί. Οι βασικές επιπτώσεις του στρες στον άνθρωπο περιλαμβάνουν την παραγωγή αδρεναλίνης ώστε να ειδοποιήσει τον οργανισμό για επικύνδινες για αυτόν καταστάσεις, την εξάντληση, την ευερεθιστικότητα, την μυϊκή ένταση, την ανικανότητα για συγκέντρωση, και μια μεγάλη ποικιλία φυσιολογικών αντιδράσεων όπως ο πονοκέφαλος και η αύξηση της καρδιακής συχνότητας (EHealthMD, 2010).

Η διαχείριση του στρες αποσκοπεί στην μείωση του άγχους, κυρίως του χρόνιου, συχνά με σκοπό την βελτίωση της καθημερινής λειτουργίας. Προκειμένου να αναπτυχθεί ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα διαχείρισης του άγχους είναι πρώτα απαραίτητο να προσδιοριστούν οι παράγοντες που έχουν μείζονα σημασία για το πρόσωπο που διαβάλλεται από άγχος και να προσδιοριστούν οι μέθοδοι παρέμβασης, που έχουν ως στόχο την διαχείριση του.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αντιμετώπισης του στρες, ορισμένες τεχνικές διαχείρισης του χρόνου μπορεί να συμβάλλουν θετικά και ένα άτομο να ελέγξει το άγχος του. Όταν το άτομο έρθει αντιμέτωπο με υψηλές απαιτήσεις η αποτελεσματική διαχείριση του στρες περιλαμβάνει την εκμάθηση να καθοριστούν από το άτομο μαζί με την βοήθεια ειδικού τα όριά του και να αρνηθεί κάποια αιτήματα ή απαιτήσεις της

στιγμής. Η τεχνική αυτή ονομάζεται 'Destressitizers', και απαρτίζεται από οποιαδήποτε διαδικασία με την οποία ένα άτομο μπορεί να ανακουφιστεί από την πίεση, αυτές είναι οι εξής:

- Άσκηση
 - Ενασχόληση με ένα χόμπι
 - Βαθιές αναπνοές
 - Ανατροφοδότηση
 - Τεχνικές χαλάρωσης
 - Ενασχόληση με καλλιτεχνικά δρώμενα
 - Μπάλες που βοηθούν τη μείωση του άγχους (stress ball)
 - Κλινικά επικυρωμένες εναλλακτικές θεραπείες
 - Διαχείριση του χρόνου
 - Ακούγοντας ορισμένους τύπους χαλαρωτικής μουσικής
- (Spence, et al., 1999)

Η ψυχολογική υποστήριξη πρέπει να προσφέρεται από ειδικούς καθ' όλη την διάρκεια της αποκατάστασης των καρδιαγγειακών ασθενών. Αρχικά ο ασθενής πρέπει να ακολουθήσει ένα νέο πρόγραμμα στη ζωή του από τη στιγμή που η πάθηση το επιβάλλει, έτσι όχι μόνο κατά την θεραπεία αλλά και στο σπίτι ο ασθενής θα πρέπει να έχει μια νέα προσέγγιση των καταστάσεων. Η οικογένεια παίζει πολύ βασικό ρόλο στην υποστήριξη και στην ψυχολογική διάθεση του ασθενούς και γι' αυτό θα πρέπει πολλές φορές όλη η οικογένεια να επισκέπτεται έναν ειδικό για συμβουλές. (Εικόνα 19)



Εικόνα 13 Τεχνικές χαλάρωσης για μείωση του στρες Τροποποιημένη από <http://www.stress-problems.com>

Γενικά τρόποι αντιμετώπισης υπέρτασης

Από τα καρδιακά νοσήματα συμφωνά και με την επιδημιολογία μεγάλο ποσοστό (13%) θνητότητας αποσπά η αρτηριακή υπέρταση. Για την αντιμετώπιση της η επιστημονική κοινότητα έχει επιστρατεύσει ειδικευμένο δυναμικό προσωπικό και πληθώρα επιστημονικών μεθόδων. Οι μέθοδοι που θα αναφερθούν στη συνέχεια δεν αναφέρονται μόνο σε άτομα που πάσχουν από αρτηριακή υπέρταση αλλά και σε ομάδες αυξημένου κινδύνου παρούσης αυτής. Οι θεραπευτικές προσεγγίσεις χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες την μη φαρμακευτική και την φαρμακευτική θεραπεία.

Η εφαρμογή της μη φαρμακευτικής θεραπείας απαιτεί αρχικά την τροποποίηση στον τρόπο ζωής σε ασθενείς με υπέρταση και σε αυτούς που έχουν φυσιολογική υψηλή πίεση με πρόσθετους παράγοντες κινδύνου. Οι τροποποιήσεις αυτές πρέπει να υιοθετούνται ασχέτως της φαρμακευτικής θεραπείας, ώστε να βοηθήσουν στη μείωση της πίεσης και στον έλεγχο των άλλων παραγόντων κινδύνου. Έτσι επιτυγχάνεται και η καλύτερη διαχείριση και εξοικονόμηση πόρων (Bacon SL, et al., 2004). Η αποτελεσματικότητα των τροποποιήσεων μπορεί να διαφέρει, γι' αυτό πρέπει να εισάγονται από ειδικούς και να υπάρχει συνεχής επανατροφοδότηση έτσι ώστε να μεγιστοποιούνται τα θετικά οφέλη. Οι καταλληλότερες επεμβάσεις στον τρόπο ζωής περιλαμβάνουν την διακοπή του καπνίσματος, την μείωση της πρόσληψης οινόπνεύματος, την αύξηση της άσκησης, περιορισμός της πρόσληψης νατρίου (αλατιού) και διαχείριση της διατροφής με υγιεινά γεύματα μέσω της δίαιτα DASH (Vascular Health and Risk Management, 2007).

Διακοπή του καπνίσματος

Το κάπνισμα αποτελεί ισχυρό προδιαθεσικό παράγοντα, ο οποίος σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες όπως τα επίπεδα λιπιδίων και η υπέρταση αυξάνει ιδιαίτερα τον κίνδυνο για εκδήλωση καρδιαγγειακών παθήσεων.(Εικόνα 20) Έχει βρεθεί ότι ο κίνδυνος για επεισόδιο εμφράγματος είναι ανάλογος με τον αριθμό των τσιγάρων που καπνίζει ημερησίως ένα άτομο και είναι κατά 70% μεγαλύτερος σε χρόνιους καπνιστές.(E Negri, et al., 1993). Εξίσου σημαντικός είναι και ο κίνδυνος που διατρέχουν και οι παθητικοί καπνιστές, αφού άτομα που δεν έχουν καπνίσει ποτέ και ζούσαν μαζί με καπνιστές παρουσίασαν 3 φορές μεγαλύτερο ποσοστό

καρδιαγγειακών θανάτων σε σχέση με αυτούς οι οποίοι συμβίωναν με μη καπνιστές (Stanton A., et al., 1995 ; Raupach T, et al., 2006). Πάντως τα ευρήματα είναι ενθαρρυντικά σε έρευνα 7735 ανδρών ηλικίας 40 με 59 ετών βρέθηκε ότι σε διάστημα 5 ετών μετά την διακοπή του καπνίσματος είχαν τα ίδια επίπεδα κινδύνου για έμφραγμα μυοκαρδίου με άτομα που δεν είχαν καπνίσει ποτέ. (Wannamethee SG, et al., 1995).

Μια ευρέως γνωστή μέθοδος για την διακοπή του καπνίσματος είναι η αναμάσηση τσιγλών που περιέχουν νικοτίνη. Σε έρευνα του 2009 με δύο ομάδες την ομάδα πειραματισμού και στην ομάδα ελέγχου (χορηγήθηκε placebo σκέβασμα) βρέθηκε ότι μετά από δώδεκα μήνες ένα μεγάλο ποσοστό του δείγματος απείχε από την νικοτίνη σε σχέση με την placebo ομάδα. Επιπλέον η ομάδα ελέγχου μείωσε την κατανάλωση τσιγάρων στο μισό σε σχέση με την αρχική μέτρηση (Kralikova E, et al., 2009).

Μία άλλη μέθοδος για την διακοπή του καπνίσματος είναι το ηλεκτρονικό τσιγάρο. Σε έρευνα του 2010 βρέθηκε ότι το ηλεκτρονικό τσιγάρο χρησιμοποιείται κυρίως σαν βοήθημα για την διακοπή του καπνίσματος, αλλά πολλοί συμμετάσχοντες εξέφρασαν ανησυχία για την τοξικότητα του. Η χρήση του πρέπει να γίνει σε συνεργασία με τον θεράποντα ιατρό γιατί δεν έχει αποδειχθεί πλήρως η αποτελεσματικότητα και η τοξικότητα του. (Etter JF, 2010)



Εικόνα 14 Διακοπή του καπνίσματος τροποποιημένη από <http://www.pharmas.co.uk>

Μείωση της κατανάλωσης οινοπνεύματος

Η σχέση μεταξύ κατανάλωσης οινοπνεύματος και των επιπέδων της αρτηριακής πίεσης είναι γραμμική και η υψηλή κατανάλωση σχετίζεται με υψηλό κίνδυνο για έμφραγμα. Μελέτες έχουν δείξει σημαντική μείωση στη συστολική και διαστολική πίεση όταν μειώνεται η κατανάλωση του. Η συνιστώμενη ποσότητα κατανάλωσης είναι $\leq 20-30$ g αιθυλικής αλκοόλης /μέρα για τους άνδρες και 10-20 g αιθυλικής αλκοόλης /μέρα για τις γυναίκες. Όλοι οι ασθενείς με υπέρταση πρέπει να αποφεύγουν την μέθη.(Εικόνα 21) (The 2009 Canadian Hypertension Education Program, 2009).

Σε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι η κατανάλωση μισού ποτού αλκοόλ την ημέρα προσφέρει το καλύτερο επίπεδο προστασίας. Ωστόσο, σημειώθηκε ότι επί του παρόντος δεν υπάρχουν τυχαίοποιημένες μελέτες για να επιβεβαιώσουν τα στοιχεία που δείχνουν το προστατευτικό ρόλο των χαμηλών δόσεων αλκοόλ κατά των εμφραγμάτων (Kloner RA, et al., 2007). Υπάρχει αυξημένος κίνδυνος υπερχοληστερολαιμίας, μυοκαρδιοπάθειας, υπέρτασης, εγκεφαλικού επεισοδίου αν 3 ή περισσότερα ποτηρία αλκοόλ λαμβάνονται καθημερινά (Saremi A, et al., 2008).



Εικόνα 15 Μείωση της κατανάλωσης αλκοόλ και διακοπή καπνίσματος τροποποιημένη από <http://www.webmd.com>

Φυσική άσκηση

Η θετική επίδραση της άσκησης στην πρόληψη των καρδιαγγειακών παθήσεων έχει αποδειχθεί από πολλές επιδημιολογικές μελέτες ενώ σε ορισμένες έχει επιβεβαιωθεί επιπλέον η θετική συμβολή της στην μακροζωία (Ralph S Paffenbarger, et al., 2001). Η συστηματική συμμετοχή σε φυσικές δραστηριότητες

μειώνει την πιθανότητα για την ανάπτυξη καρδιαγγειακών και μεταβολικών ασθενειών, γεγονός που συνεπάγεται χαμηλότερο κίνδυνο για θάνατο από οποιαδήποτε αιτία (Εικόνα 22)(Kushi LH, et al., 1997). Σε έρευνα με συνολικό δείγμα 7735 ανδρών, ηλικίας 40-59 ετών διαπιστώθηκε ότι η ήπιας-μέτριας έντασης άσκηση είχε ως συνέπεια την μείωση για εμφάνιση καρδιαγγειακού προβλήματος κατά 34%. Επίσης όσοι περπατούσαν συστηματικά για περισσότερο από μια ώρα την ημέρα παρουσίασαν κατά 38% μικρότερη πιθανότητα να πεθάνουν από οποιαδήποτε αιτία, ενώ όσοι έκαναν καθιστική ζωή και ξεκίνησαν ήπιες φυσικές δραστηριότητες μείωσαν την συνολική θνησιμότητα κατά 45% (S Goya Wannamethee, et al., 1998).



Εικόνα 16 Κολύμβηση Τροποποιημένη από <http://www.abelkeogh.com>

Ειδικότερα, οι πιθανότητες εμφάνισης στεφανιαίας νόσου σε άτομα που ζουν καθιστική ζωή είναι 200-250% αυξημένες σε σχέση με αυτούς που ακολουθούν ένα πρόγραμμα άσκησης 3-4 φορές την εβδομάδα. Ο καθιστικός τρόπος ζωής και η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας έχει ως επακόλουθο τον θάνατο 250.000 αμερικανών ετησίως, ποσοστό επί του συνολικού αριθμού των θανάτων της τάξης του 12% (www.americanheart.org, 2010).

Περιορισμός της πρόσληψης νατρίου

Επιδημιολογικές μελέτες προτείνουν ότι η πρόσληψη νατρίου είναι ένας παράγοντας που αυξάνει την αρτηριακή πίεση με τελικό αποτέλεσμα την υπέρταση (WHO/FAO 2003). Η μείωση της έχει καλύτερα αποτελέσματα στους έγχρωμους, σε άτομα μέσης ηλικίας όπως και σε υπερτασικούς, διαβητικούς και ασθενείς με νεφρικές παθήσεις. Η ημερήσια συνιστώμενη ποσότητα είναι 3,8g παρόλο που και <5g είναι ένας στόχος ρεαλιστικός και εύκολα επιτεύξιμος. Η μείωση του νατρίου στη

διατροφή μειώνει την αρτηριακή πίεση του αίματος σε περίπου 33% των ανθρώπων. Ένας καλός τρόπος για τον περιορισμό της πρόσληψης νατρίου είναι η χρήση υποκατάστατου αλατιού. Τα σκευάσματα αυτά έχουν μικρότερη περιεκτικότητα νατρίου αλλά λόγω της ειδικής επεξεργασίας έχουν την ίδια γεύση (<http://www.purac.com/purac.com>, 2010)

Διατροφικές τροποποιήσεις και δίαιτα DASH

Πρόσθετες τροποποιήσεις στις διατροφικές συνήθειες θετικές στη μείωση της αρτηριακής πίεσης περιλαμβάνουν την δίαιτα DASH (διαιτητική προσέγγιση για να ελεγχθεί η υπέρταση). Η δίαιτα είναι πλούσια σε φρούτα, λαχανικά και με γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλά σε περιεκτικότητα λιπαρών ή χωρίς λιπαρά. Επίσης η κατανάλωση ξηρών καρπών, δημητριακών ολικής αλέσεως, ψαριών, πουλερικών συστήνεται ταυτόχρονα πρέπει να μειωθεί η κατανάλωση κόκκινου κρέατος, γλυκών και γλυκόζης (Your Guide To Lowering Your Blood Pressure With DASH). Αυτή η δίαιτα έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματική με βάση την έρευνα που χρηματοδοτήθηκε από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς, Πνευμόνων και Αίματος των ΗΠΑ (Appel LJ, et al., 1997). Επιπλέον, η αύξηση του καλίου, το οποίο αντισταθμίζει τις επιπτώσεις του νατρίου έχει αποδειχθεί ότι είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική για την μείωση της αρτηριακής πίεσης. (Εικόνα 23)



Εικόνα 17 Δίαιτα DASH τροποποιημένη από <http://www.elements4health.com>

Έλεγχος του βάρους και υγιεινός τρόπος ζωής

Πρέπει να ενθαρρύνεται η απώλεια σωματικού βάρους, ειδικά σε υπέρβαρους υπερτασικούς. Η υγιεινή διατροφή έχει αντιυπερτασική δράση (Svetkey LP, 2001). Η

κατανάλωση φρέσκων φρούτων και λαχανικών, προϊόντων που περιέχουν χαμηλά λιπαρά, φυτικές ίνες, σπόρους και γενικά προϊόντα που δεν είναι πλούσια σε κορεσμένα λίπη, χοληστερόλη και αλάτι είναι μια θεραπεία που βοηθάει όχι μόνο στην μείωση της υπέρτασης αλλά είναι βασικός αγωνιστής της πρόληψης για υπέρταση αλλά και γενικότερα για παθήσεις και κινδύνους που διατρέχει το καρδιαγγειακό σύστημα.(The 2008 Canadian Hypertension Education Program, 2008)

Φαρμακευτική αντιμετώπιση

Η φαρμακευτική θεραπεία σε ασθενείς με υπέρταση στοχεύει κυρίως τη μέγιστη μείωση των καρδιαγγειακών κινδύνων. Αυτό απαιτεί θεραπεία για την υπέρταση αλλά και όλων των αναστρέψιμων καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου. Η τιμή στόχος είναι <140 mmHg για την συστολική και <90 mmHg για την διαστολική για τους ασθενείς που πάσχουν από υπέρταση. Τώρα όσο αφορά ασθενείς που ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου, με διαβήτη ή σε ομάδες πολύ υψηλού κινδύνου (με κλινικά συμπτώματα όπως εγκεφαλικό, ρινικές δυσλειτουργίες ή πρωτεϊνουρία) η πίεση στόχος είναι για την συστολική <130 mmHg και για την διαστολική είναι <80 mmHg. Πολλές φορές οι τιμές αυτές είναι δύσκολο να επιτευχθούν ειδικά σε ασθενείς μεγάλης ηλικίας, διαβητικούς και ασθενείς με ήδη υπάρχουσες καρδιαγγειακές βλάβες. Έτσι προτείνεται η αντιυπερτασική θεραπεία να τίθεται σε εφαρμογή πριν την εγκατάσταση σοβαρών βλαβών στο καρδιαγγειακό σύστημα με σκοπό την μεγιστοποίηση των ευεργετικών αποτελεσμάτων της θεραπείας (Dickinson HO, et al., 2006).

Η φαρμακολογική θεραπεία χωρίζεται σε πέντε μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται. Αυτά είναι : τα διουρητικά, οι ανταγωνιστές διαύλων ασβεστίου (CA), οι αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης (ACEI), οι ανταγωνιστές διαύλων αγγειοτενσίνης (ARB) και οι Β-αναστολείς (BB). Η επιλογή ενός συγκεκριμένου φαρμάκου ή ο συνδυασμός τους πρέπει να λάβει υπ' όψιν του τα εξής:

- Το ιστορικό του ασθενή
- Την παρουσία άλλων καρδιαγγειακών κινδύνων
- Την παρουσία άλλων ασθενειών και προβλημάτων
- Την αλληλεπίδραση των φαρμάκων

- Το κόστος (δεν πρέπει να υπερισχύει εις βάρος της αποτελεσματικότητας της ανοχής και της προστασίας του ασθενή)
- Τις παρενέργειες και τις πιθανές επιπτώσεις στον ασθενή
- Και τέλος η διάρκεια της αντιυπερτασικής δράσης. Προτιμάται η μια ημερήσια δόση για ευκολότερη συμμόρφωση του ασθενή.

Χορήγηση μόνο ενός φαρμάκου (Μονοθεραπεία)

Όταν είναι δυνατόν η θεραπεία πρέπει να ξεκινάει με τη χαμηλότερη δόση ενός φαρμάκου. Και όταν αυτή η δόση αποδειχθεί ανεπαρκής τότε αυξάνεται έως ότου φθάσει στη μέγιστη δυνατή δόση. Η μονοθεραπευτική προσέγγιση προτείνεται κυρίως για υπερτασικούς που δεν βιώνουν επιπλοκές και σε ασθενείς μεγάλης ηλικίας και είναι αποδεκτό όσο αφορά την αποτελεσματικότητα. Παρόλα αυτά μπορεί να αποβεί επικίνδυνο λόγω της μη προσαρμογής της πίεσης στα φάρμακα με τελικό αντίκτυπο την εγκατάσταση και άλλων καρδιαγγειακών κινδύνων.

Συνδυαζόμενη Θεραπεία

Παρόλο που είναι εφικτό να επιτευχθεί η πίεση στόχος (<140/90 mmHg) με την μονοθεραπεία και την τροποποίηση του τρόπου ζωής η πλειοψηφία των ασθενών (70%-80%) χρησιμοποιεί παραπάνω από ένα φάρμακα (Morgan TO, et al., 2001). Οι αντιυπερτασικοί παράγοντες μπορούν να έχουν διαφορετικούς και συμπληρωματικούς μηχανισμούς δράσης με αποτέλεσμα όταν συνδυάζονται να έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από την μονοθεραπεία ή από κάθε παράγοντα χωριστά. Η συνδυαζόμενη θεραπεία συνίσταται όταν υπάρχει υψηλός κίνδυνος καρδιαγγειακών προβλημάτων, έτσι ώστε να αποφευχθεί η καθυστέρηση ελέγχου της υπέρτασης σε ομάδες υψηλού κινδύνου και η περαιτέρω βλάβη του καρδιαγγειακού σύστημα. Ο συνδυασμός φαρμάκων έχει το πλεονέκτημα ότι τα συνδυαζόμενα φάρμακα χορηγούνται στη χαμηλότερη δυνατή δόση. Αυτό αποτελεί ένα θετικό παράγοντα για την απουσία παρενεργειών και επίσης βοηθάει στη συμμόρφωση του ασθενούς ιδίως όταν ο συνδυασμός χορηγείται σε ένα μόνο χάπι. Οι συνδυασμοί που είναι αποδεκτοί και αποτελεσματικοί είναι οι ακόλουθοι:

- Διουρητικά και αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης (ACEI)
- Διουρητικά και ανταγωνιστές διαύλων αγγειοτενσίνης (ARB)
- Διουρητικά και Β-αναστολείς (BB) Αυτός ο συνδυασμός πρέπει να αποφεύγεται σε ασθενής με μεταβολικό σύνδρομο ή ομάδες υψηλού κινδύνου και διαβητικούς
- Ανταγωνιστές διαύλων ασβεστίου (CA) και αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης (ACEI)
- Ανταγωνιστές διαύλων ασβεστίου (CA) και ανταγωνιστές διαύλων αγγειοτενσίνης (ARB)
- Ανταγωνιστές διαύλων ασβεστίου (CA) και διουρητικά
- Β- αναστολείς (BB) και Ανταγωνιστές διαύλων ασβεστίου (CA)

Όταν δεν επιτυγχάνεται η πίεση στόχος μέσω της αλλαγής στο τρόπο ζωής και την χορήγηση δύο φαρμάκων τότε επιχειρείται συνδυασμός τριών φαρμάκων. Εάν η επιθυμητή συστολική και η διαστολική πίεση δεν επιτευχθεί ακόμα και τότε χορηγείται θεραπεία τεσσάρων ή πέντε φαρμάκων, αν και συνδυασμός τόσων σκευασμάτων δεν έχει ελεγχθεί από τυχαίοποιημένες μελέτες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αξιολόγηση του ασθενούς με υπέρταση

Ακριβής μέτρηση της αρτηριακής πίεσης

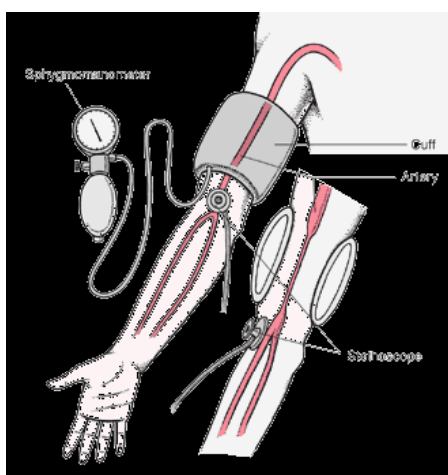
Προϋποθέσεις για σωστή μέτρηση της αρτηριακής πίεσης

Για να είναι ακριβής η μέτρηση της αρτηριακής πρέπει να τηρούνται κάποιες προϋποθέσεις. Ο ασθενής δεν θα πρέπει να έχει καπνίσει τουλάχιστον τα προηγούμενα 30 min πριν την μέτρηση, να μην έχει καταναλώσει καφέ ή αλκοολούχο ποτό για τουλάχιστον μια ώρα, το κάπνισμα 2 τσιγάρων (3.4 mg νικοτίνης) αυξάνει την αρτηριακή πίεση κατά 10/8 mmHg για 15 λεπτά και ο καφές (200 mg καφεΐνης) αυξάνει την ΑΠ κατά 10/7 mmHg για 1 έως 2 ώρες. Επίσης θα πρέπει να μην έχει λάβει μέρος σε έντονες πνευματικές και σωματικές εργασίες την προηγούμενη ώρα, να έχει κενή ουροδόχο κύστη και μην έχει κάνει χρήση συμπαθομιμητικών παραγόντων (π.χ. φαινυλεφρίνης σε ρινικά σκευάσματα). Το περιβάλλον θα πρέπει να είναι ήσυχο και ζεστό και ο χρόνος λήψης του αντιυπερτασικού φαρμάκου θα πρέπει να έχει προηγηθεί τουλάχιστον 6 ώρες πριν την μέτρηση, ώστε να αντανακλάται η εικοσιτετράωρη αποτελεσματικότητα του αντιυπερτασικού φαρμάκου (Padwal RS, et al., 2009).

Μέτρηση Αρτηριακής Πίεσης

Κατά τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, θα πρέπει να δοθεί μέριμνα στο να είναι οι ασθενείς ήρεμοι και σε αναπαυτική θέση για αρκετά λεπτά πριν την μέτρηση. Τα διαστήματα μεταξύ των μετρήσεων πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1-2 λεπτά, η τοποθέτηση της περιχειρίδας να είναι στο επίπεδο της καρδιάς και να έχει αεροθάλαμο κανονικού μεγέθους (μήκος 12-13 cm και εύρος 35 cm). Οι μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης, στην πρώτη επίσκεψη, πρέπει να γίνεται και στα δύο χέρια για την ανίχνευση πιθανών διαφορών λόγω περιφερικής αγγειακής νόσου. Για ηλικιωμένα άτομα, διαβητικούς ασθενείς και στις περιπτώσεις στις οποίες υπάρχει υποψία ορθοστατικής υπότασης, η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης θα πρέπει να επαναλαμβάνεται 1-5 λεπτά μετά την τοποθέτησή τους σε όρθια στάση. Για παιδιά ή παχύσαρκους μπορεί να χρειάζεται ειδικό πιεσόμετρο. Η ανεύρεση της βραχιονίου αρτηρίας στον αγκώνα βρίσκεται 2,5 εκατοστά πάνω από την άρθρωση. (Εικόνα 24) Η στήλη του υδραργύρου προωθείται περίπου 30 mmHg πάνω από την συστολική

πίεση που έχει ήδη προσδιοριστεί και ακολουθεί η μέτρηση της ΣΑΠ και της ΔΑΠ. Η αποσυμπίεση της περιχειρίδας γίνεται με ταχύτητα 2 mmHg/sec, με την χρήση των ήχων Krokotoff αναγνωρίζονται οι αρτηριακές πιέσεις, ως συστολική πίεση καταγράφεται το σημείο εμφάνισης των ρυθμικών ήχων (ήχος 1) και ως διαστολική το σημείο εξαφάνισης τους (ήχος 4). Συχνό εύρημα είναι η παρουσία διαφορετικών τιμών στην αρτηριακή πίεση ανάμεσα στα δύο άνω άκρα, έτσι συνιστάται η ταυτόχρονη μέτρηση της πίεσης και στα δύο άκρα κατά την αρχική εκτίμηση των ασθενών, η υψηλότερη από τις δύο μετρήσεις πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για τη διάγνωση και την περαιτέρω αντιμετώπιση της υπέρτασης.(Εικόνα 25) (Cassidy P. et al., 2002; Lane D., et al., 2003)



Εικόνα 18 Τοποθέτηση της περιχειρίδας και του ακουστικό στον βραχίονα του ασθενή τροποποιημένη από <http://accuratebloodpressure.com>

Το εργαλείο που χρησιμοποιείται για την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης είναι το μανόμετρο, υπάρχουν τρία είδη μανόμετρων το υδραργυρικό, το αναεροειδή και το ηλεκτρονικό. Το πιο αξιόπιστο είναι το υδραργυρικό (Εικόνα 26) και η υδραργυρική στήλη να πρέπει να είναι κάθετη και να βρίσκεται στο 0 πριν τη συμπίεση με καθαρό εμφανή μηνίσκο που θα κινείται ελεύθερα. Το αναεροειδές χρειάζεται περιοδική εκτίμηση της ακρίβειας των μετρήσεων του (Padwal RS, et al., 2009).

Every health care visit should include a blood pressure reading



Εικόνα 19 Μέτρηση της αρτηριακής πίεσης τροποποιημένη από Adam's

Διαδικασία

Για την διάγνωση της υπέρτασης απαιτούνται συνήθως επανειλημμένες μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης σε διαδοχικές επισκέψεις. Σε περιπτώσεις αυξημένης πίεσης στην πρώτη επίσκεψη, απαιτείται δεύτερη και τρίτη μέτρηση με μεσοδιαστήματα τουλάχιστον μιας εβδομάδας. Η έναρξη αντιυπερτασικής θεραπείας δεν πρέπει να βασίζεται σε μόνο μία επίσκεψη. Η οριακά αυξημένη τιμή της πίεσης συνεπάγεται με περισσότερες μετρήσεις ώστε να εξακριβωθεί η ύπαρξη υπέρτασης. Επίσης σημαντικό στοιχείο είναι η μέτρηση της συστολικής πίεσης με ψηλάφηση της κερκιδικής αρτηρίας, η διαδικασία αυτή πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 30 δευτερόλεπτα.



Εικόνα 20 Υδραργυρικό μανόμετρο τροποποιημένη από <http://www.ehow.com>

Συχνά λάθη που λαμβάνουν χώρα κατά την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης είναι:

- Ακατάλληλη συσκευή

- Αναξιόπιστη μεταλλική ή ημιαυτόματη συσκευή
- Μικρές διαστάσεις αεροθαλάμου περιχειρίδας
- Λανθασμένη τεχνική
 - Λανθασμένη τοποθέτηση της περιχειρίδας
 - Μη αναγνώριση ακροαστικού χάσματος
 - Χρησιμοποίηση ήχου IV αντί ήχου V (Krokotoff)
 - Αρρυθμία
 - Λανθασμένη θέση του βραχίονα
 - Μη υποστήριξη του βραχίονα
 - Πολύ γρήγορο ξεφούσκωμα του αεροθαλάμου
- Άλλοι παράγοντες
 - «Αντίδραση λευκής μπλούζας»
 - Δράση εικονικού φαρμάκου
 - Κάπνισμα, καφές, έντονη σωματική άσκηση πριν από τη μέτρηση
 - Ψευδοϋπέρταση

Οικογενειακό- κλινικό ιστορικό

Η λήψη του οικογενειακού και ατομικού ιστορικού παίζει καθοριστικό ρόλο στην αξιολόγηση και τελική συνεκτίμηση όλων των παραμέτρων. Λαμβάνεται υπόψη το ατομικό και οικογενειακό ιστορικό υπέρτασης και άλλων καρδιαγγειακών νόσων, υπερλιπιδαιμίας, καπνίσματος, διατροφικών συνηθειών, ημερήσια λήψη NaCl, συχνότητα φυσικής άσκησης, δείκτης μάζας σώματος, προσωπικότητα, φύλο, ηλικία, επάγγελμα, συμπτώματα και βλάβες σε άλλα όργανα, προηγούμενη αντιϋπερτασική θεραπεία (αποτελεσματικότητα, ανεπιθύμητες ενέργειες) και τέλος προσωπικοί, οικογενειακοί, περιβαλλοντικοί παράγοντες (Marianne A.B., et al., 2001)

Έπειτα ακολουθεί η φυσική εξέταση η οποία περιλαμβάνει:

- Δύο ή περισσότερες μετρήσεις ΑΠ (κατακεκλιμένη και όρθια θέση)
- Μέτρηση ΑΠ και στα 2 χέρια
- Ύψος και Βάρος
- Εξέταση καρδιάς (κ. συχνότητα, φυσήματα, αρρυθμίες, S3-S4)
- Ψηλάφηση περιφερικών αρτηριών
- Νευρολογική εξέταση

Εργαστηριακές εξετάσεις

Οι εργαστηριακές εξετάσεις αποτελούν συνοδευτικά στοιχεία για την καλύτερη και πληρέστερη αξιολόγηση του καρδιαγγειακού ασθενή.

Η ακτινογραφία θώρακα αποτελεί χρήσιμη μέθοδο αξιολόγησης των μορίων του κυκλοφορικού συστήματος στο θώρακα και του αντίκτυπου των ανωμαλιών της καρδιάς στον πνεύμονα. Με την ακτινογραφία αξιολογείται καρδιαγγειακή σκίαση και ο καρδιοθωρακικός δείκτης, η πρώτη φυσιολογικά καταλαμβάνει το μέσο του θώρακα με τα $\frac{2}{3}$ να βρίσκονται αριστερά της μέσης γραμμής και ο δεύτερος τη φυσιολογική τιμή της εγκάρσιας διαμέτρου της καρδιάς, η οποία είναι μικρότερη του $\frac{1}{2}$ δηλαδή δεν πρέπει να υπερβαίνει το 50 % της τιμής της εγκάρσιας διαμέτρου του θώρακα. (Ζηγούρη, 2006)

Η αξονική τομογραφία (CT) δίνει πληροφορίες για το μέγεθος της καρδιάς και των κοιλοτήτων, το πάχος των κοιλοτήτων, την μορφή το μέγεθος και το εύρος των πνευμονικών αγγείων.

Η μαγνητική τομογραφία (MRI) χρησιμοποιείται με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και έχει πολλά πλεονεκτήματα (καθαρότητα εικόνας, μεγέθυνση εικόνας κ.α.). Με την μέθοδο αυτή μελετείται καλύτερα το κυκλοφορικό σύστημα όπως και τα μόρια του. (Ζηγούρη, 2006)

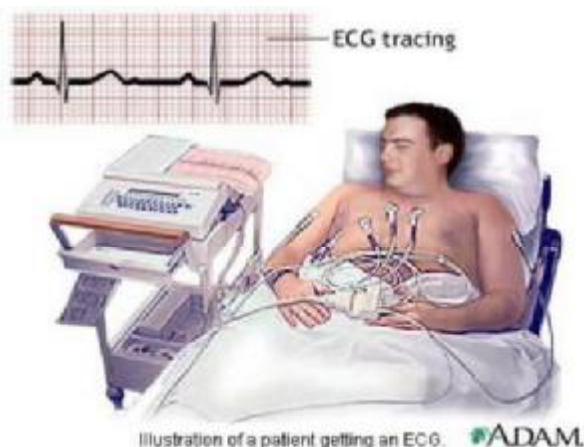
Το υπερηχοκαρδιογράφημα μέσω των αντανάκλασεων των υπερήχων στα εσωτερικά όργανα αναπαράγει την εικόνα τους. Οι εικόνες αυτές είναι τομές της καρδιάς σε διάφορα επίπεδα. Μέσω αυτής της εξέτασης ανευρίσκονται ανατομικές παθήσεις, νοσήματα που επηρεάζουν την λειτουργικότητα της καρδιάς (βαλβιδοπάθειες, μεγαλοκαρδία, περικαρδίτιδα). Το σημαντικότερο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια το μέγεθος της εμφραγματικής περιοχής όπως και την ύπαρξη θρόμβων στην καρδιά.

Το ηχοκαρδιογράφημα Doppler αποτελεί μια διαδικασία η οποία χρησιμοποιείται για την εξέταση της καρδιάς, η χρήση του επιτρέπει τον προσδιορισμό της ταχύτητας και της κατεύθυνσης της ροής του αίματος. Τα βασικά αποτελέσματα που απορρέουν είναι η αξιολόγηση των καρδιακών βαλβίδων και των λειτουργικών περιοχών επίσης χρησιμοποιείται στην εξέταση καρδιακών παθήσεων σε παιδιά διότι δεν έχει επιβλαβή ακτινοβολία στον οργανισμό.

Η αορτογραφία μπορεί να συμβάλει στην διάγνωση της αορτικής ανεπάρκειας, αλλά συγκαταλέγεται στις επεμβατικές μεθόδους και επίσης γίνεται έγχυση σκιαγραφικού υγρού.

Η στεφανιογραφία είναι μια επεμβατική διαδικασία για την πρόσβαση των στεφανιαίων αρτηριών της καρδιάς και των κοιλοτήτων της καρδιάς, η κύρια χρησιμότητα της τεχνικής αυτής είναι η αναγνώριση της απόφραξης, της στένωσης, της θρόμβωσης, της αρτηριοσκλήρυνσης ή του ανευρύσματος όπως και των επιδόσεων της καρδιάς. Επίσης μπορεί να συμβάλει στην μέτρηση του κατά λεπτού όγκου παλμού (ΚΛΟΑ), και των αερίων του αίματος μέσα στην καρδιά.

Το ηλεκτροκαρδιογράφημα επιτυγχάνεται τη διάγνωση των ανωμαλιών στον καρδιακό κύκλο, τις ηλεκτρικές ανισοροπίες, τα ισχαιμικά φαινόμενα, το έμφραγμα του μυοκαρδίου, όπως και την υπερτροφία της καρδιάς. (Εικόνα 27)



Εικόνα 21 Διεξαγωγή ηλεκτροκαρδιογραφίας τροποποιημένη από <http://haunurses.blogspot.com>

Το ηλεκτροκαρδιογράφημα με το σύστημα Holter χρησιμοποιείται για επιβεβαίωση ή να απορρίψει ασαφή διάγνωση από το απλό ηλεκτροκαρδιογράφημα. Με αυτόν τον τρόπο γίνονται αντιληπτές αιφνίδιες ανωμαλίες που μπορεί να συμβούν στη διάρκεια της ημέρας και δε γίνονται αντιληπτές από τον ασθενή και δεν καταγράφονται από το απλό ΗΚΓ.

Πιστοποίηση των επιπέδων της υπέρτασης

Στις πρόσφατες Εθνικές Αμερικάνικες Οδηγίες για την Υπέρταση (JNC-7, 2003) οι τιμές της αρτηριακής πίεσης 120-139/80-89 mmHg χαρακτηρίζονται ως προϋπέρταση, επειδή συνδέονται με αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης υπέρτασης συγκριτικά με χαμηλότερες τιμές πίεσης. Αυτές οι τιμές της πίεσης αποτελούν

προγνωστικό παράγοντα για αύξηση του καρδιαγγειακού κινδύνου και παράγοντα για αύξηση εμφάνισης της υπέρτασης και αποτελεί έναυσμα για την βελτίωση του τρόπου ζωής για την πρόληψη της υπέρτασης και των καρδιαγγειακών συμβάντων.

Υπολογισμός του καρδιαγγειακού κινδύνου

Ο κίνδυνος για καρδιαγγειακό νόσημα δεν εξαρτάται μόνο από το επίπεδο της αρτηριακής πίεσης, αλλά και από την παρουσία άλλων καρδιαγγειακών κινδύνων (δυσλιπιδαιμία, κάπνισμα, σακχαρώδης διαβήτης, παχυσαρκία), βλάβες στα όργανα στόχους (υπερτροφία αριστερής κοιλίας, αθηρωμάτωση καρωτίδων, λευκωματουρία) ή εγκατεστημένης καρδιαγγειακής βλάβης (στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικό επεισόδιο, δείκτης μάζας σώματος νεφρική βλάβη, περιφερική αρτηριοπάθεια), ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, κατάθλιψη, άγχος, υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος και από το φύλο.

Ο διαχωρισμός του καρδιαγγειακού κινδύνου εξαρτάται εκτός από το στάδιο της υπέρτασης και στην συνύπαρξη άλλων παραγόντων κινδύνου, σε συνήθους, χαμηλού, μέτριου, ή υψηλού καρδιαγγειακού κινδύνου. Είναι πρόδηλο ότι άτομα που βρίσκονται στο ίδιο στάδιο υπέρτασης διατρέχουν τελείως διαφορετικούς κινδύνους (χαμηλό, μέτριο, υψηλό).

Ανεύρεση δευτεροπαθών αιτίων υπέρτασης

Στη κατηγορία των δευτεροπαθών αιτίων υπέρτασης συγκαταλέγονται:

- 1) η νεφραγγειακή νόσος (στένωση νεφρικής αρτηρίας),
- 2) η νεφροπαρεγχυματική νόσος (χρόνια νεφρική νόσος),
- 3) η πρωτοπαθής υπεραλδοστερονισμός,
- 4) το σύνδρομο Cushing,
- 5) ο πρωτοπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός,
- 6) το φαιοχρωμοκύτωμα και τέλος
- 7) η στένωση ισθμού της αορτής

Τουλάχιστον 95% των υπέρτασικών ασθενών έχουν πρωτοπαθή (ιδιοπαθή) υπέρταση. Υποψία για δευτεροπαθή υπέρταση θα πρέπει να υπάρχει σε περιπτώσεις (1) ασθενών ηλικίας < 35 ετών, (2) ασθενών χωρίς οικογενειακό ιστορικό υπέρτασης και (3) ασθενών με αιφνίδια εμφάνιση ή ανεξήγητη επιδείνωση της υπέρτασης, παρά τη μέγιστη δυνατή θεραπευτική αντιμετώπιση. Η πιθανότητα δευτεροπαθούς υπέρτασης θα πρέπει επίσης να εξετάζεται και σε ασθενείς με

ανθεκτική υπέρταση (π.χ. μη ικανοποιητική ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης με τη μέγιστη φαρμακευτική αγωγή) (Ελληνική εταιρεία Μελέτης της Υπέρτασης, 2005).

Έλεγχος για άλλους παράγοντες κινδύνου, βλάβης οργάνων-στόχων και σχετιζόμενων ή συνυπαρχόντων νοσημάτων

«Αντίδραση λευκής μπλούζας»

Δράση εικονικού φαρμάκου

Κάπνισμα, καφές, έντονη σωματική άσκηση πριν από τη μέτρηση

Ψευδοϋπέρταση

Υψηλή LDL-C

Υπερτροφία αριστερής κοιλίας

Θρομβογόνοι παράγοντες

Σακχαρώδης διαβήτης

Χαμηλή HDL-C

Παχυσαρκία

Φυσική αδράνεια

Ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, κατάθλιψη, άγχος

Υπερτριγλυκεριδαιμία

Υψηλή λιποπρωτεΐνη (α)

Αυξημένη ομοκυστεΐνη

Οξειδωτικό στρες

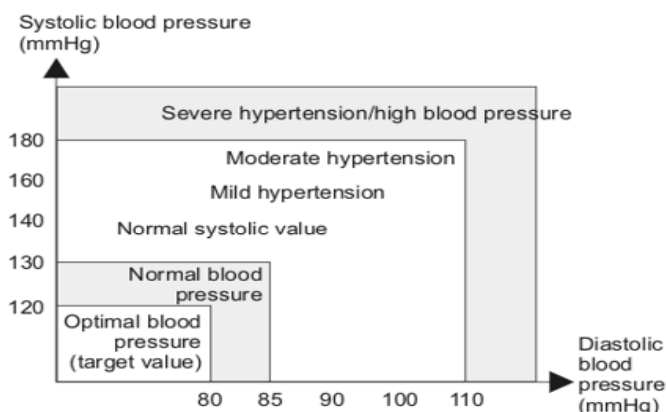
Υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος

Κατηγοριοποίηση υπέρτασης

Η αρτηριακή πίεση μετράτε σε χιλιοστόμετρα υδραργύρου (mmHg). Οι ταξινομήσεις στην εικόνα που ακολουθεί είναι για ανθρώπους που δεν λαμβάνουν αντιϋπερτασική θεραπεία και δεν βρίσκονται σε οξεία κατάσταση. Όταν η συστολική και διαστολική πίεση ενός ατόμου εμπίπτουν σε διαφορετικές κατηγορίες, η υψηλότερη κατηγορία χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει την κατάσταση της αρτηριακής πίεσης. (Εικόνα 28) Η διάγνωση της υπέρτασης βασίζεται στο μέσο όρο των δύο ή περισσότερων ενδείξεων που έχουν καταγραφεί σε κάθε μία από δύο ή περισσότερες επισκέψεις μετά από μια αρχική εξέταση. (Πίνακας 1)

Κατηγορία	Συστολική πίεση (mmHg)		Διαστολική πίεση (mmHg)
Βέλτιστη	<120	και	<80
Φυσιολογική	<130	και	<85
Προ υπέρταση	130–139	ή	85-89
Υπέρταση			
Στάδιο 1	140-159	ή	90-99
Στάδιο 2	160-179	ή	100-109
Στάδιο 3	≥180	ή	≥110

Πίνακας 1 Κατηγοριοποίηση τιμών αρτηριακής πίεσης (τροποποιημένο από The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure, 1997)



According to the blood pressure classification by the WHO/ISH.

Εικόνα 22 Κατηγοριοποίηση των τιμών της αρτηριακής πίεσης Τροποποιημένο από WHO (World Health Organization, 2008)

Κατηγοριοποίηση καρδιαγγειακών ασθενών

Οι ασθενείς με καρδιαγγειακά νοσήματα πρέπει να κατηγοριοποιηθούν ώστε να είναι ευκολότερη και πιο αποτελεσματική η πρόληψη-θεραπεία. Η Καρδιολογική εταιρεία της Νέας Υόρκης κατηγοριοποιεί τους ασθενείς με καρδιακή νόσο βασισμένη στην κλινική σοβαρότητα και την πρόγνωση της ασθένειας τους κατατάσσοντας τους με βάση της λειτουργική τους ικανότητα ως εξής:

Βαθμός 1

Ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο αλλά χωρίς περιορισμούς στην φυσική τους ικανότητα. Οι καθημερινές δραστηριότητες τους δεν προκαλούν αδικαιολόγητη κόουραση, δύσπνοια ή στηθάγχη.

Βαθμός 2

Ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο οι οποίοι έχουν μικρό περιορισμό στην φυσική τους ικανότητα και δεν έχουν συμπτώματα κατά την ανάπαυση. Οι καθημερινές δραστηριότητες προκαλούν κόουραση, αύξηση των καρδιακών παλμών, δύσπνοια και στηθάγχη.

Βαθμός 3

Ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο οι οποίοι έχουν μεγάλου βαθμού περιορισμό στην φυσική τους ικανότητα αλλά δεν εμφανίζονται συμπτώματα κατά την ανάπαυση. Δραστηριότητες με χαμηλότερο ενεργειακό κόστος από τις καθημερινές προκαλούν κόουραση, αύξηση των καρδιακών παλμών, δύσπνοια και στηθάγχη.

Βαθμός 4

Ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο οι οποίοι δεν έχουν την φυσική ικανότητα να εκπληρώσουν οποιαδήποτε δραστηριότητα χωρίς συμπτώματα. Συμπτώματα καρδιακής ανεπάρκειας ή συνεχής παρουσία στηθάγχης μπορεί να είναι εμφανή και κατά την ανάπαυση. Με την έναρξη οποιασδήποτε δραστηριότητας τα συμπτώματα επιδεινώνονται (New York Heart Association, 2007).

Οι οδηγίες του 2007 από την Ευρωπαϊκή κοινότητα υποδεικνύουν ότι η διάγνωση και η διαχείριση της υπέρτασης πρέπει να σχετίζονται με παρουσία άλλων καρδιαγγειακών κινδύνων. Αυτή είναι μια πιο σφαιρική προσέγγιση και αναγνωρίζει ότι η πλειοψηφία των ασθενών με υψηλή συστολική πίεση δεν κινδυνεύουν μόνο από τις επιπτώσεις της υπέρτασης αλλά και από άλλους καρδιαγγειακούς κινδύνους (Mancia, et al., 2006).

Ο συνολικός καρδιαγγειακός κίνδυνος πρέπει να υπολογίζεται έτσι ώστε να κατηγοριοποιείται η ένταση των θεραπευτικών τεχνικών και των θεραπευτικών αποφάσεων.(Πίνακας 2)

	Φυσιολογική αρτ. Πίεση ΣΑΠ 120- 129 και ΔΑΠ 80-84	Οριακή αρτηρ. πίεση ΣΑΠ 130-139 ή ΔΑΠ 85- 89	Υπέρταση Βαθμού 1 ΣΑΠ 140- 159 ή ΔΑΠ 90- 99	Υπέρταση Βαθμού 2 ΣΑΠ 160- 179 ή ΔΑΠ 100- 109	Υπέρταση Βαθμού 3 ΣΑΠ ≥180 ή ΔΑΠ ≥110
Άλλοι παράγοντες κινδύνου					
Χωρίς άλλους παράγοντες κινδύνου	Πολύ χαμηλός	Πολύ Χαμηλός	Χαμηλός	Μέτριος	Υψηλός
1-2 παράγοντες κινδύνου	Χαμηλός	Χαμηλός	Μέτριος	Μέτριος	Πολύ Υψηλός
Τουλάχιστον 3 παράγοντες κινδύνου	Μέτριος	Υψηλός	Υψηλός	Υψηλός	Πολύ Υψηλός
Εγκατεστημένη καρδιαγγειακή νόσος ή ρινική πάθηση	Πολύ υψηλός	Πολύ υψηλός	Πολύ υψηλός	Πολύ υψηλός	Πολύ υψηλός

Πίνακας 2 Υπολογισμός καρδιαγγειακού κινδύνου σε σχέση με την αρτηριακή πίεση (τροποποιημένο από Summary of the 2007 European Society of Hypertension (ESH) and European Society of Cardiology (ESC) Guidelines for the Management of Arterial Hypertension)

Περιγραφή δοκιμασίας κόπωσης

Η δοκιμασία κοπώσεως είναι έναν ιατρικό τεστ που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει την καρδιακή απόκριση σε έντονη φυσική δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα της δοκιμασίας συγκρίνονται με εκείνα που έχουν ληφθεί κατά την ηρεμία και αντανakλούν τις ανισσοροπίες που υπάρχουν στην καρδιακή λειτουργία. Η πρώτη δοκιμασία κόπωσης διεξήχθη το 1929 από τον Arthur Master, γιατρό στο νοσοκομείο Mount Sinai της Νέας Υόρκης. Η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία (AHA) προτείνει την δοκιμασία κόπωσης με ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG) σαν

πρώτη επιλογή για ασθενείς με μέτριο βαθμό καρδιαγγειακού κινδύνου, ενώ η δοκιμασία κόπωσης με φαρμακευτικά σκευάσματα προτείνεται σε ασθενείς με μη φυσιολογικές τιμές ηλεκτροκαρδιογραφήματος σε ηρεμία. Τέλος η στεφανιαία αγγειογραφία με υπέρηχους, σε συνδυασμό με δοκιμασία κόπωσης μπορεί να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες για την κατάσταση των στεφανιαίων αγγείων, αλλά σχετίζεται με πολλές καρδιαγγειακές επιπλοκές. (American Heart Association, 2009).

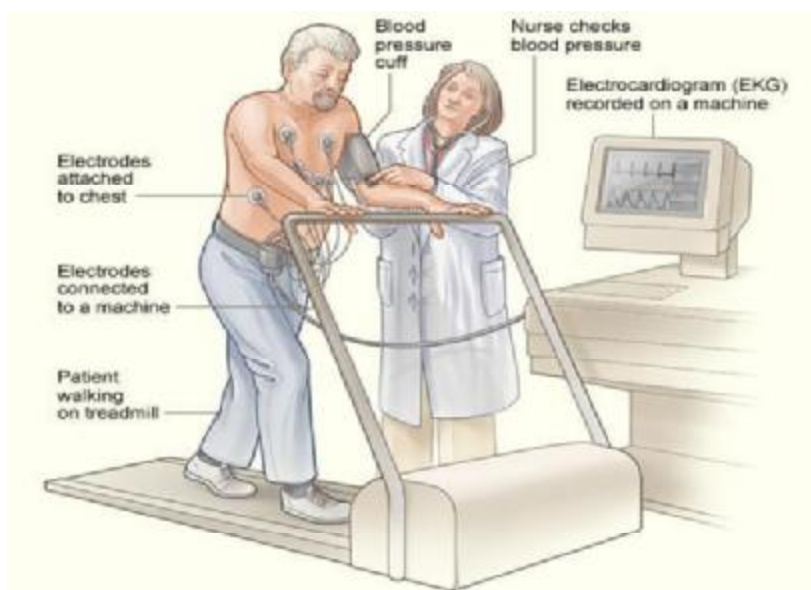
Προετοιμασία για την διεξαγωγή της δοκιμασίας

Πριν την έναρξη της δοκιμασίας κόπωσης πρέπει να τηρούνται κάποιες βασικές προϋποθέσεις. Για τη δοκιμασία κοπώσεως που περιλαμβάνει φυσική δραστηριότητα η κατάλληλη ενδυμασία και υπόδηση είναι απαραίτητη, προτιμάται ρόμπα νοσοκομείου και αθλητικά παπούτσια. Η πρόσληψη τροφής πρέπει να έχει αποφευχθεί για τουλάχιστον 4 ώρες πριν την διεξαγωγή της δοκιμασίας. Η πόση νερού είναι δυνατή αλλά πρέπει να αποφεύγονται σκευάσματα που περιέχουν καφεΐνη, η καφεΐνη περιέχεται στον καφέ και τον ντεκαφεϊνέ, στο τσάι, την σοκολάτα και τα ανθρακούχα ποτά. Τα κοσμήματα και άλλα μεταλλικά αντικείμενα πρέπει να αφαιρούνται πριν την έναρξη. Η λήψη των ενδεδειγμένων φαρμάκων πρέπει να γίνεται νωρίς το πρωί και να καταναλώνονται μόνο με νερό. Το κάπνισμα απαγορεύεται για τουλάχιστον 4 ώρες πριν το τεστ επειδή επηρεάζει την έκβαση των αποτελεσμάτων. Σε περίπτωση θωρακικού πόνου μπορεί να χορηγηθούν νιτρογλυκερινικά φάρμακα. Η ενημέρωση του ειδικευμένου προσωπικού πρέπει να περιλαμβάνει την ύπαρξη άλλων καρδιοπνευμονικών νοσημάτων, την παρούσα και προγενέστερη λήψη φαρμακευτικών σκευασμάτων, (Exercise Stress Test - Medline Plus, 2010) Τέλος είναι απαραίτητη η υπογραφή ενός εντύπου συγκατάθεσης.

Κατά την δοκιμασία

Κατά την δοκιμασία κόπωσης ηλεκτρόδια τοποθετούνται στον θώρακα, στα χέρια και στα πόδια ώστε να καταγράφονται οι μεταβολές, το ξύρισμα της περιοχής πριν την τοποθέτηση τους είναι απαραίτητο. Τα ηλεκτρόδια αυτά συνδέονται με τον ηλεκτροκαρδιογράφο που καταγράφει την ηλεκτρική καρδιακή λειτουργία, την συχνότητα και την δύναμη. Ένα cuff για την μέτρηση της αρτηριακής πίεσης τοποθετείται στο ένα άνω άκρο. Κατά την δοκιμασία και για λίγα λεπτά θα ζητηθεί να γίνουν αναπνοές μέσα από ένα σωλήνα ο οποίος θα μετρήσει και θα καταγράψει τους αναπνευστικούς όγκους. Μετά από αυτές τις προετοιμασίες αρχίζει η δοκιμασία

κόπωσης. Καθ' όλη την διάρκεια της διαδικασίας αξιολογούνται τα αντικειμενικά και υποκειμενικά ευρήματα. (Εικόνα 29)



Εικόνα 23 Διεξαγωγή δοκιμασία κόπωσης Τροποποιημένη από <http://www.nhlbi.nih.gov>

Μετά την δοκιμασία

Με το πέρας της δοκιμασίας είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα χρονικό διάστημα για χαλάρωση, αυτό επιτυγχάνεται με ήπιο περπάτημα και κατάκλιση για λίγα λεπτά, όλα αυτά συνοδεύονται από συνεχής μετρήσεις και μόνο όταν τα επίπεδα της καρδιάς επανέλθουν στα προηγούμενα επίπεδα ηρεμίας γίνεται διακοπή των μετρήσεων. Ο καλύτερος τρόπος για να επανέλθουν οι τιμές ηρεμίας είναι η σταδιακή μείωση της έντασης της άσκησης(Exercise Stress - How to cool down properly, 2010). Εάν μετά το τέλος της δοκιμασίας εμφανίζεται στηθάγχη ή το διάστημα ST είναι σημαντικά μειωμένο περισσότερο από 2-3 λεπτά πρέπει να χορηγείται νιτρογλυκερίνη, σε περίπτωση που το ηλεκτροκαρδιογράφημα δεν ομαλοποιηθεί μέσα σε 15-30 λεπτά γίνεται άμεση εισαγωγή σε νοσοκομείο. (MYRVIN H. ELLESTAD, 2003). Τέλος, διατάξεις γίνονται για την αποφυγή έντονου μυϊκού κάματος και κραμπών. (Εικόνα 30)



Εικόνα 24 Ήπιο περπάτημα μετά το πέρας της δοκιμασίας για επαναφορά των επιπέδων ηρεμίας υπάρχει συνεχής έλεγχος των ζωτικών σημείων τροποποιημένη από <http://commons.wikimedia.org>

Τρόποι

Κατηγοριοποίηση δοκιμασιών κόπωσης

Υπάρχουν διάφοροι τύποι δοκιμασιών κόπωσης, ο θεράπων ιατρός είναι αυτός που θα αποφασίσει για την επιλογή του καλύτερου τρόπου, βασισμένος στην παρούσα κατάσταση υγείας του ασθενή και την επίτευξη της καλύτερης διάγνωσης μιας και κάθε δοκιμασία κόπωσης δίνει και διαφορετικά αποτελέσματα για την καρδιακή λειτουργία και κατάσταση (<http://www.greenhosp.org/>, 2010).

Κατώτατο όριο καρδιακής ισχαιμίας

Είναι κοινά αποδεκτό ότι οι ασθενείς με στεφανιαία νόσο θα αναπτύξουν στηθάγχη ή κατάσπαση του ST διαστήματος κατά την διάρκεια του τεστ κοπώσεως. Ο Garber et al έδειξε ότι σε μια ομάδα ασθενών με γνωστοποιημένη στεφανιαία νόσο όπου διεξήχθησαν δύο τεστ κοπώσεως και που στο πρώτο εφαρμόστηκαν τα μέγιστα όρια ενώ στο δεύτερο εφαρμόστηκε πρωτόκολλο στο 70% των πρώτων παραμέτρων. Στο πρώτο τεστ παρατηρήθηκε κατάσπαση του ST διαστήματος σε όλους τους ασθενείς και πολλοί παρουσίασαν στηθάγχη. Στο δεύτερο τεστ παρατηρήθηκε κατάσπαση του ST διαστήματος στο 85% των ασθενών ενώ λίγοι από αυτούς είχαν συμπτώματα στηθάγχης, επίσης είχε μειωθεί η πρόσληψη οξυγόνου και το διπλό γινόμενο. Συμπερασματικά λοιπόν για να αξιολογηθεί ένας ασθενής με

ακρίβεια θα πρέπει να συνεκτιμηθούν σωστά όλες οι παράμετροι πριν την δοκιμασία με σκοπό την βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων.

Διαλειμματικές δοκιμασίες

Στις δοκιμασίες αυτού του τύπου υπάρχει προοδευτική αύξηση του φόρτου με μικρά όμως διαλλείματα ανάπαυσης ώστε να δοθεί χρόνος να ανακάμψει ελαφρώς ο ασθενής πριν από την έναρξη της επόμενης περιόδου. Στο διάλλειμα ο εξεταστής κάνει ηλεκτροκαρδιογράφημα και καταγράφει την αρτηριακή πίεση. Έχει αποδειχθεί ότι η δύναμη των μυών μπορεί να αποκατασταθεί μερικώς όταν υπάρχουν περίοδοι ανάπαυσης κατά την άσκηση, με αποτέλεσμα να μπορεί να εφαρμοστεί μεγαλύτερο συνολικό φορτίο στην καρδιά. Αυτές οι δοκιμές προσφέρουν την συνεχή παρακολούθηση και τον εύκολο υπολογισμό της αερόβιας ικανότητας. Το βασικό μειονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι ότι είναι χρονοβόρος.

Συνεχούς έντασης δοκιμασίες

Στα τεστ αυτά συνήθως η διάρκεια είναι μικρότερη από τα διαλλειματικά γιατί δεν υπάρχουν διαλλείματα ώστε να αναπαισθεί ο ασθενής. Τα κυριότερα όργανα που αντίστασης που χρησιμοποιούνται είναι ο τάπητας και το ποδήλατο. Το φορτίο που εφαρμόζεται είναι συνεχές και στο τέλος της δοκιμασίας ο ασθενής έχει φτάσει το ανώτατο όριο έντασης. Η αύξηση του της αντίστασης συνήθως γίνεται αυθαίρετα με αύξηση της αντίστασης στον τάπητα ή στο ποδήλατο. Ένας άλλος τρόπος είναι να οριστεί μια ΚΣ στόχος για κάθε φόρτο εργασίας και να αυξηθεί στην συνέχεια το έργο μέχρι να φτάσει την ΚΣ στόχο.

Μέσα

Χρήση ποδηλάτου

Η χρήση του ποδηλάτου έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Σταθερή θέση θώρακα με αποτέλεσμα την καλύτερη καταγραφή των μετρήσεων του ΗΚΓ
- Ευκολότερη και ακριβέστερη μέτρηση της ΑΠ
- Το βάρος του ασθενούς δεν επηρεάζει την ικανότητα άσκησης
- Η ύπαρξη καθίσματος μειώνει το άγχος
- Εξοικονόμηση χώρου
- Εξοικονόμηση χρημάτων (Εικόνα 31)



Εικόνα 25 Δοκιμασία κόπωσης σε κυκλοεργόμετρο τροποποιημένη από <http://www.mettest.net>

Όπως επίσης και τα παρακάτω μειονεκτήματα:

- Ευκολότερη διακοπή σε σχέση με τον τάπητα
- Μειωμένη πρόσληψη οξυγόνου σε σχέση με τον τάπητα
- Μειωμένη αποτελεσματικότητα στον εντοπισμό της ισχαιμίας σε σχέση με τον τάπητα (Rainer PH, et al., 1992)

Σύγκριση ύπτιας θέσης και καθιστής θέσης στο ποδήλατο

Η ύπτια θέση στη δοκιμασία με ποδήλατο οδηγεί ευκολότερα σε ισχαιμία του μυοκαρδίου σε σχέση με την καθιστή. Υπάρχει μεγαλύτερη διαστολική πλήρωση της αριστερής κοιλίας σε ύπτια θέση με αποτέλεσμα την ευκολότερη κατάσταση του ST όπως επιβιβιώνεται με την σκιαγραφική καταγραφή με θάλλιο. (Εικόνα 32)



Εικόνα 26 Δοκιμασία κόπωσης σε ποδήλατο με ύπτια θέση εξεταζόμενου τροποποιημένη από <http://www.portagehealth.org>

Δοκιμασία με τάπητα

Η χρήση του τάπητα παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα, διότι είναι δυνατόν να προσαρμοστεί η ταχύτητα και ο βαθμός δυσκολίας ανάλογα με τον ασθενή. Η ταχύτητα πρέπει να διατηρείται σταθερή και αυξάνεται ο βαθμός δυσκολίας, διότι το τρέξιμο είναι δύσκολο για πολλά άτομα (Balke, B and Ware, RW, 1959)

Πρωτόκολλα δοκιμασίας κόπωσης

Πρωτόκολλο Bruce

Το πρωτόκολλο Bruce αρχίζει με ταχύτητα 1,7 miles/h και 10% βαθμό δυσκολίας. Η αύξηση της δυσκολίας γίνεται κάθε 3 λεπτά όπως φένεται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα

Πίνακας 3 Πρωτόκολλο Bruce Τροποποιημένο από MYRVIN H. ELLESTAD, 2003

Στάδιο	Ταχύτητα (mph)	Βαθμός δυσκολίας %	Χρόνος (min)	Συνολικός χρόνος (min)
5	5,0	18	3	15
4	4,2	16	3	12
3	3,4	14	3	9
2	2,5	12	3	6
1	1,7	10	3	3

Το πρωτόκολλο Bruce έχει τροποποιηθεί έτσι ώστε να μπορεί να διεξαχθεί από μη αθλητές και ασθενείς, παρουσιάζεται στα παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4 Τροποποιημένο πρωτόκολλο Bruce για μη αθλητές και ασθενείς από Ζυγούρη 2006

Στάδιο	Συνολικός χρόνος (min)	Χρόνος (min)	Ταχύτητα (mph)	Βαθμός δυσκολίας (%)	MET
1	3	3	1.7	0	2.5
2	6	3	1.7	5	3.5
3	9	3	1.7	10	4.6
4	12	3	2.5	12	7.0
5	15	3	3.4	14	10.0

Πρωτόκολλο Astrand

Το πρωτόκολλο του Astrand προτείνει την προκαθορισμένη ταχύτητα των 5 miles/h με αρχικό βαθμό δυσκολίας 0% και αύξησή του στο 2,5% μετά τα 3 πρώτα λεπτά στη συνέχεια ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται κατά 2,5% ανά 2 λεπτά. Η διάρκεια του τεστ ορίζεται από την εξάντληση της αντοχής του εξεταζόμενου. Αυτή η δοκιμασία απευθύνεται κυρίως σε αθλητές (<http://www.brianmac.co.uk/astrand.htm>)

Στάδιο	Βαθμός δυσκολίας %	Χρόνος (min)
1	0	3
2	2,5	2
3	5	2
4	7,5	2
Μέχρι εξάντλησης του ασκούμενου		

Πίνακας 5 Πρωτόκολλο Astrand Τροποποιημένο από <http://www.brianmac.co.uk/astrand.htm>

Πρωτόκολλο Cornell

Στο πρωτόκολλο Cornell με το υπάρχει σταδιακή αύξηση του φορτίου επιτυγχάνεται καλύτερη διαγνωστική διάκριση, σε σχέση με μια πιο γρήγορη εξέλιξη του έργου σε σχέση με το πρωτόκολλο Bruce (Okin,1986)

Συνολικός Χρόνος (min)	Χρόνος (min)	Ταχύτητα (mph)	Βαθμός δυσκολίας %
0	1.5	1.7	0
1.5	1.5	1.7	5
3	1.5	1.7	10
4.5	1.5	2.1	11
6	1.5	2.5	12
7.5	1.5	3.0	13
9	1.5	3.4	14
10.5	1.5	3.8	15
12	1.5	4.2	16
13.5	1.5	4.6	17
15	1.5	5.0	18

Πίνακας 6 Πρωτόκολλο Cornell Τροποποιημένο από Ζυγούρη, 2006

Δοκιμασία Ramp

Σε αυτό το πρωτόκολλο υπολογίζονται οι τιμές του συνολικού έργου, σε MET, που μπορεί να ανταπεξέλθει ο ασθενής. Η δοκιμασία διεξάγεται σε κυλιόμενο τάπητα και η αύξηση της ταχύτητας και της δυσκολίας πρέπει να φτάσει στο μέγιστο της καρδιακής συχνότητας και της VO_{2max} σε χρόνο 8-10 min. Ο υπολογισμός των MET και της VO_{2max} υπολογίζονται με βάση την καρδιακή συχνότητα και την ηλικία του εξεταζόμενου. Στο πρωτόκολλο αυτό υποστηρίζεται ότι το μέγιστο έργο πρέπει να υπολογίζεται σε MET και όχι σε συνάρτηση με τον χρόνο, έτσι ώστε να είναι δυνατή μια τυποποίηση των αποτελεσμάτων.

Πρόωρη δοκιμασία κόπωσης μετά από έμφραγμα του μυοκαρδίου

Σε ασθενείς που έχουν υποστεί έμφραγμα πρέπει να αξιολογηθούν οι καρδιαγγειακοί τους δείκτες πριν πάρουν εξιτήριο από το νοσοκομείο. Η πρόωμη αυτή δοκιμασία έχει αποδεχθεί χρήσιμη για την μετέπειτα πορεία της νόσου και την διερεύνηση των αρρυθμιών. Σε αυτές τις πρόωρες δοκιμασίες η $K\Sigma_{max}$ που επιτυγχάνεται δεν πρέπει να ξεπερνά τους 120-130 παλμούς/min και χρονικά πραγματοποιείται 3 εβδομάδες μετά το έμφραγμα.

Ισομετρική δοκιμασία

Κατά την ισομετρική δοκιμασία κόπωση ζητείται από τον ασθενή να πιέσει ένα δυναμόμετρο από το 25% μέχρι το 75% για όσο χρονικό διάστημα είναι αυτό εφικτό. Ως αποτέλεσμα αυτής της δοκιμασίας είναι η αύξηση απαιτήσεων του μυοκαρδίου σε οξυγόνο έτσι αυξάνεται η ΣΠ παρόλο που υπάρχει αύξηση της ΚΣ. Αν μετρηθεί η ΚΣ κατά την οποία παρουσιάστηκε κατάσπαση του ST διαστήματος ή στηθάγχη τότε θα έχει βρεθεί η ΚΣ_{max} του ατόμου. Το τεστ αυτό μπορεί να αναπαράγει αρρυθμίες και ανώμαλους καρδιακούς ήχους όπως τους S3, S4 και άλλους κινδύνους. Η δοκιμασία είναι κατάλληλη για ασθενείς που είναι κλινήρης και δεν μπορούν να περπατήσουν. Τα αποτελέσματα της δεν μπορούν να συσχετιστούν με την αερόβια ικανότητα έτσι έχει περιορισμένη εφαρμογή.

Φαρμακευτική δοκιμασία κόπωσης

Αυτό το τεστ συνδυάζει το υπερηχογράφημα με το τεστ κόπωσης χρησιμοποιώντας το φαρμακευτικό σκεύασμα ντοβουταμίνη, η οποία χορηγείται ενδοφλέβια και προκαλεί αύξηση της ΚΣ, όπως κατά την διάρκεια άσκησης. Η δοκιμασία αυτή χρησιμοποιείται σε ασθενής που είναι ανίκανοι να αθληθούν σε τάπητα ή κυκλοεργόμετρο. Στη δοκιμασία αυτή περιλαμβάνεται η λήψη υπερηχοκαρδιογραφήματος πριν και μετά την άσκηση έτσι ώστε να συγκριθούν και να αξιολογηθεί η στεφανιαία κυκλοφορία και η ΚΣ.

Η άλλη χρησιμοποιούμενη ουσία είναι η Persantine, όπου αυξάνει και αυτή την ΚΣ., η διαφοροποίηση αυτής της τεχνικής με την προηγούμενη έγκυται στο ότι σε αυτήν εγχέεται και σκιαγραφική ουσία πριν την δοκιμασία. Λαμβάνονται δύο λήψεις πριν και κατά την διάρκεια της άσκησης. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για να εντοπιστούν εμφραγματικές περιοχές στην στεφανιαία κυκλοφορία ή περιοχές με μειωμένη αιμάτωση. (www.greenhosp.org, 2010)

Αντενδείξεις για την δοκιμασία κόπωσης

Απόλυτες αντενδείξεις για την δοκιμασία κόπωσης

Οι απόλυτες αντενδείξεις για την εκτέλεση της δοκιμασίας κόπωσης διακρίνονται παρακάτω:

- Οξύ εμφραγμα του μυοκαρδίου (<2 ημέρες)
- Ασταθής στηθάγχη

- Οξεία μυοκαρδίτιδα και περικαρδίτιδα
- Ταχεία κοιλιακή ή κολπική αρρυθμία
- στεφανιαία στένωση 2 και 3 βαθμού ή σοβαρή ανεπάρκεια αριστερής κοιλίας
- οξείες φάσεις ασθενειών όπως λοιμώξεις, σοβαρή αναιμία ή υπερθυρεοειδισμός
- ασθενείς με προβλήματα μετακίνησης
- σοβαρή συμπτωματική στένωση αορτής
- πνευμονική εμβολή

(Morton E et al., 2001; MYRVIN H. ELLESTAD, 2003)

Κάποιες από τις απόλυτες αντενδείξεις μπορεί λόγω της εμπειρίας του εξεταστή να μεταφερθεί στην κατηγορία των σχετικών αντενδείξεων όπως η ασταθή στηθάγχη, η αορτική στένωση και η συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια αλλά πάντα όμως αυτές οι αποφάσεις πρέπει να παίρνονται από έμπειρο προσωπικό σε ένα πλήρως εξοπλισμένο περιβάλλον.

Σχετικές αντενδείξεις για την δοκιμασία κόπωσης

Οι σχετικές αντενδείξεις για την εκτέλεση της δοκιμασίας κόπωσης είναι οι:

- Στένωση στελέχους αριστερής στεφανιαίας αρτηρίας
- Αορτική στένωση
- Οξεία αρτηριακή υπέρταση (>250mmHg για συστολική και 115 mmHg για την διαστολική)
- Οξεία πνευμονική υπέρταση
- Ιδιοπαθής υπερτροφική καρδιά
- Οξεία κατάσπαση του ST διαστήματος κατά την ηρεμία
- Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
- Υψηλού βαθμού κολποκοιλιακός αποκλεισμός
- Ορθοπεδικές ή νευρολογικές διαταραχές που δεν επιτρέπουν την αποτελεσματική και ασφαλή διεξαγωγή της δοκιμασίας
- Προχωρημένη ή επιπληγμένη κύηση (Morton E et al., 2001; MYRVIN H. ELLESTAD, 2003)

Παράμετροι που απαιτούν την διακοπή της δοκιμασίας

Σε ασθενείς με γνωστοποιημένη ή πιθανή καρδιακή νόσο πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα κλινικά ευρήματα κατά την δοκιμασία κόπωσης και όταν εμφανιστούν τα ακόλουθα πρέπει να τερματίζεται:

- Κολπική ταχυκαρδία, κολπική μαρμαρυγή
- Καρδιακοί αποκλεισμοί 2 ή 3 βαθμού
- μεγάλη κατάσπαση του ST διαστήματος >2mm
- κατάσπαση του ST διαστήματος στην ηρεμία και αύξηση της κατάσπασης με μέτρια έντασης άσκηση
- ανάσπαση του ST διαστήματος >2mm
- μείωση της συστολικής πίεσης >10mmHg, από την αρχική συστολική πίεση παρά την αύξηση της έντασης του έργου της άσκησης
- Ραγδαία πτώση της ΚΣ
- έντονη δύσπνοια, κόπωση ή αίσθημα λιποθυμίας
- έντονος μυοσκελετικός πόνος
- μειωμένη οξυγόνωση (ωχρότητα, κυάνωση ή έντονη εφίδρωση)
- Αταξία, ζάλη πονοκέφαλος ή θολή όραση
- απώλεια ΗΚΓ

Ο ασθενής μπορεί να διακόψει την δοκιμασία αυθαίρετα αλλά παροτρύνεται να συνεχίσει μέχρι να φτάσει την προβλεπόμενη καρδιακή συχνότητα άσκησης(MYRVIN H. ELLESTAD, 2003; Ζηγούρη, 2006)

Αξιολόγηση των μετρήσεων της ΑΠ κατά την δοκιμασία κόπωσης

Η φυσιολογική απάντηση της Αρτηριακής πίεσης στην άσκηση

Η αντίσταση στη ροή του αίματος κατά την έναρξη της άσκησης μειώνεται μέσω της λειτουργίας των μυών, έτσι μειώνονται και οι περιφερικές αντιστάσεις. Τα εσωτερικά όργανα και οι ανενεργές περιοχές υπόκεινται σε μεγάλο βαθμό αγγειοσύσπασης ώστε να αποδοθεί το αίμα στις εργαζόμενες περιοχές του σώματος. Με την αγγειοσύσπαση των φλεβών αυξάνεται η αιματική επιστροφή και έτσι διατηρείται το προφορτίο σταθερό και αυξάνεται η καρδιακή παροχή. Η αγγειοσύσπαση αυτή είναι υψηλής σημασίας στο να καθιστά ομαλή την αύξηση της καρδιακής παροχής καθώς έχει να ανταπεξέλθει σε μια σημαντική μείωση των

περιφερικών αντιστάσεων. Κατά την έναρξη της άσκησης υπάρχει μια σταδιακή αύξηση της συστολικής ΑΠ ενώ η διαστολική είναι σταθερή στην συνέχεια συστολική και διαστολική αυξάνονται ομαλά μέχρι το ανώτατο όριο της έντασης και μετά το τέλος της δοκιμασίας μειώνονται και οι δύο ραγδαία.

Η συστολική πίεση αυξάνεται φυσιολογικά μαζί με την αύξηση του φορτίου και κυμαίνεται από 160 έως 220 mmHg. Επειδή η άσκηση μειώνει τις περιφερικές αντιστάσεις η ΔΑΠ αυξάνεται ελάχιστα (10mmHg). Αν η ΣΑΠ δεν φτάσει τα 130mmHg, ή πέσει κατά 10mmHg κατά την άσκηση τότε υπάρχει υποψία δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας και σοβαρή στεφανιαία νόσος (Morton E., et al., 2001).

Μια αύξηση της συστολικής στο επίπεδο των 214mmHg κατά την άσκηση σε άτομα που κατά την ηρεμία έχει φυσιολογική τιμή πίεσης εκτιμάται ότι το άτομο αυτό έχει αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης υπέρτασης, της τάξης του 10% και 26% για τα επόμενα 5 και 10 χρόνια αντίστοιχα (Allison TG, et al., 1999).

Φυσιολογικά η ΑΠ πέφτει με την διακοπή της άσκησης, το ποσοστό της πτώσης της είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το 15% του μεγέθους της ανά τρία λεπτά. Όταν υπάρχει ισχαιμία μυοκαρδίου αυτός ο ρυθμός μειώνεται και μπορεί η τιμή της ΑΠ μετά από 3 λεπτά να έχει φτάσει σε ποσοστό μόλις ίσον με το 90% της πίεσης κατά την άσκηση (McHam SA, et al., 1999).

Ένας τρόπος για αποφευχθούν τα σφάλματα κατά την αξιολόγηση της ΑΠ είναι να γίνονται δύο μετρήσεις, η πρώτη ένα λεπτό μετά το τέλος της άσκησης και η δεύτερη τρία λεπτά μετά το τέλος της άσκησης. Εάν η τιμή της ΑΠ που ληφθεί μετά από τρία λεπτά είναι μεγαλύτερη ή και ίση με αυτήν του ενός λεπτού τότε αυτό υποδεικνύει ισχαιμία στην αριστερή κοιλία κατά την άσκηση και η καρδιά ανεπαρκεί να επαναφέρει τον οργανισμό στα προηγούμενα επίπεδα οξυγόνου. Ο ρυθμός πτώσης της ΑΠ μετά την άσκηση είναι ανάλογος με τις βλάβες που παρουσιάζονται στις στεφανιαίες αρτηρίες (Morton E., et al., 2001).

Η επίδραση της ηλικίας στην ΑΠ

Σε έρευνα του 2002 σε δείγμα 726 ασυμπτωματικών ανδρών ηλικίας 20-59 ετών, που δεν είχαν υπέρταση και οι μετρήσεις του ΗΚΓ ήταν φυσιολογικές αξιολογήθηκαν οι τιμές της ΑΠ και της ΚΣ κατά την δοκιμασία υπομέγιστου τεστ κοπώσεως. Μετά από διάστημα 4,7 ετών το 15,4% (114 άτομα) αυτών έπαιρναν ήδη

αντιυπερτασική αγωγή ή είχαν διαγνωστεί με υπέρταση. Οι υψηλές τιμές (μη φυσιολογικές) ΑΠ που λήφθηκαν κατά την δοκιμασία σχετίζονταν ισχυρά με μετέπειτα υπέρταση και όταν συνυπολογίστηκε και η ηλικία ο κίνδυνος για υπέρταση αυξήθηκε και για τις δύο πιέσεις. Οι πιθανότητες για μελλοντική υπέρταση ήταν 3-4 φορές αυξημένη σε σχέση με άτομα που είχαν φυσιολογικές τιμές πίεσης κατά την άσκηση. Παρά το γεγονός πως τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας είχαν υψηλότερες τιμές ΣΑΠ και ΔΑΠ κατά την άσκηση δεν είχαν αξιοσημείωτες διαφορές κατά την ηρεμία σε σχέση με άτομα μικρότερης ηλικίας. (Nobuyuki Miyai, et al, 2002).

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε και μια άλλη έρευνα με δείγμα 1026 ανδρών και 1284 γυναικών με φυσιολογικές τιμές πίεσης (ΔΑΠ, ΣΑΠ), μετά από διάστημα 8 ετών το 22% των ανδρών και το 16% των γυναικών ήταν υπερτασικοί. Όταν παρατηρήθηκε αυξημένη ΣΑΠ και ΔΑΠ κατά την άσκηση και κατά την επαναφορά ο κίνδυνος για μελλοντική εμφάνιση υπέρτασης ήταν μεγάλος, όταν δε συνυπολογίστηκε και η ηλικία αυτός ο κίνδυνος αυξήθηκε κατά 2-4 φορές περισσότερο από το φυσιολογικό. Όσοι από τους εξεταζόμενους έφταναν στο 10% των ανώτερων τιμών πίεσης για την άσκηση και το στάδιο χαλάρωσης είχαν 40% και 30% αντίστοιχα, περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν υπέρταση. Όσοι δε παρουσίαζαν ΑΠ ηρεμίας υψηλή και η ΑΠ άσκησης ήταν μεγαλύτερη της αναμενόμενης ,στο τελευταίο 5% της δοκιμασίας, ήταν πιο πιθανό να αναπτύξουν υπέρταση. Όταν συνυπολογίστηκαν όλοι οι παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν την ΑΠ ,διαβήτης, κάπνισμα, δείκτης μάζας σώματος, αλκοόλ, ΔΑΠ και ΣΑΠ ηρεμίας, φάνηκε ότι η αυξημένη ΔΑΠ κατά την άσκηση είναι ο κυριότερος προγνωστικός δείκτης για την εμφάνιση υπέρτασης και στους άνδρες και στις γυναίκες (Jagmeet P. Singh, et al., 1999)

Οι μεταβολικοί οδοί

Αναερόβια αγαλακτική οδός (φωσφορογόνο σύστημα)

Η αναερόβια αγαλακτική οδός ονομάζεται έτσι επειδή κατά την διάσπαση των ενώσεων τριφωσφορικής αδενοσίνης και φωσφοκρεατίνης δεν απαιτείται οξυγόνο ούτε παράγεται γαλακτικό οξύ. Η μέγιστη αναερόβια αγαλακτική ικανότητα είναι η μέγιστη διαθέσιμη ποσότητα ενέργειας που μπορεί να προέλθει από τις αποθήκες του ATP (σαρκοπλασματική τριφωσφορική αδενοσίνη) και της φωσφοκρεατίνης. Η μέγιστη διάρκεια της συστολής αυτής μπορεί να διαρκέσει από 6-10 δευτερόλεπτα μετά από το διάστημα αυτό η ισχύς μειώνεται. (Εικόνα 33) Η συνολική διάρκεια μέχρι να επανέλθει ο μυς στα προηγούμενα ενεργειακά επίπεδα είναι 6-10 λεπτά. Το φωσφορογόνο σύστημα έχει περίπου διπλάσια ισχύ παραγωγή ενέργειας από το γλυκολυτικό και τριπλάσια από αυτή του οξειδωτικού. (Κλεισούρας Βασίλης, 2003)



Εικόνα 27 Άρση βαρών κυρίως μηχανισμός μυϊκής ενεργοποίησης είναι το φωσφορογόνο σύστημα τροποποιημένη από <http://www.fimes.gr>

Αναερόβια γαλακτική οδός (γλυκολυτικό σύστημα)

Η αναερόβια γαλακτική οδός καλύπτει μυϊκές προσπάθειες διάρκειας 15 μέχρι 150 δευτερολέπτων και μέγιστης έντασης. Το ένζυμο φωσφοφρουκτονικάση θεωρείται ο βηματοδότης της αναερόβιας γλυκόλυσης. Το πυροσταφυλικό οξύ είναι το τελικό προϊόν της αναερόβιας γλυκόλυσης και είναι ανάλογο με την ένταση της προσπάθειας. Όταν παρατηρείται ανεπάρκεια οξυγόνου, όπως συμβαίνει σε πολύ έντονες προσπάθειες που διαρκούν μέχρι ένα λεπτό, το πυροσταφυλικό οξύ ανάγεται σε γαλακτικό οξύ. Η αναερόβια γλυκόλυση είναι αντιοικονομική οδός παραγωγής ενέργειας καθώς παράγει 2 μόλις μόρια από τα 38 που παράγονται κατά την

αποδόμηση ενός μορίου γλυκόζης, τροφοδοτεί όμως γρήγορα τους μυς με την ενέργεια που χρειάζονται κατά τις υπερμέγιστες προσπάθειες. (Εικόνα 34) Αυτό σημαίνει ότι η αναερόβια γλυκόλυση απαιτεί 19 φορές περισσότερη γλυκόζη από την αερόβια για να παράγει την ίδια με αυτή ποσότητα ATP. (Κλεισούρας Βασίλης, 2003)



Εικόνα 28 Δρόμος 1000 μέτρων κύριο σύστημα ενεργοποίησης το γλυκολυτικό τροποποιημένη από <http://www.mensracing.com>

Αερόβια οδός (οξειδωτικό σύστημα)

Όταν υπάρχει επαρκής προσφορά οξυγόνου όπως συμβαίνει στην κατάσταση ηρεμίας ή σε υπομέγιστες και παρατεταμένες μυϊκές προσπάθειες, παράγονται μεγάλες ποσότητες ενέργειας μέσα στα μιτοχόνδρια, περίπου 40% ενώ το υπόλοιπο 60% της ελεύθερης ενέργειας απελευθερώνεται ως θερμότητα. Για την παραγωγή της ενέργειας αυτής, λαμβάνουν χώρα δύο συνεργαζόμενες μεταβολικές οδοί: ο κύκλος του κιτρικού οξέος (κύκλος του Krebs) και η αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων (οξειδωτική φωσφορυλίωση). Κατά την διάσπαση ενός μορίου γλυκόζης με την αερόβια οδό αποδίδονται 36 μόρια ATP Το οξειδωτικό σύστημα αν και υπολείπεται στην ισχύ παραγωγής ενέργειας από τα άλλα δύο συστήματα έχει ασύγκριτα μεγαλύτερη χρονική ικανότητα δράσης. (Εικόνα 35) (Κλεισούρας, 2003)



Εικόνα 29 Μαραθώνιος δρόμος κύριο σύστημα ενεργοποίησης το οξειδωτικό τροποποιημένη από <http://www.withamymac.com>

Συμμετοχή ενεργειακών μηχανισμών

Η συμβολή όλων των μηχανισμών παραγωγής ενέργειας δεν είναι ξεκάθαρη, και πλέον είναι αποδεκτό πως όλοι συμμετέχουν ταυτόχρονα στην παραγωγή μυϊκής ενέργειας σε όλες τις δραστηριότητες, η σχετική τους όμως συμβολή εξαρτάται από την ένταση, την διάρκεια και το στάδιο της δραστηριότητας. Γενικά σε προσπάθειες μικρής διάρκειας και υψηλής έντασης επικρατεί ο αναερόβιος μηχανισμός παραγωγής μυϊκής ενέργειας ενώ σε παρατεταμένες προσπάθειες χαμηλής έντασης επικρατεί ο αερόβιος. (GREENHAFF, et al., 1998)

Παράμετροι άσκησης

Η βελτίωση των αποτελεσμάτων μιας άσκησης εξαρτάται από την ένταση, τη διάρκεια, τη συχνότητα και το είδος των ερεθισμάτων που δίνονται μέσω αυτής, αυτά είναι τα ακόλουθα:

Ένταση των ερεθισμάτων

Διάρκεια των ερεθισμάτων και του διαλλείματος εάν υπάρχει

Συχνότητα των ερεθισμάτων

Είδος των ερεθισμάτων

Ζώνη προπόνησης

Είδη προπόνησης

Τα είδη της προπόνησης χωρίζονται ανάλογα με την μεταβολική οδό που ακολουθείται κατά την διάρκεια της προπόνησης. Χωρίζονται δηλαδή σε αερόβια

(οξειδωτικό σύστημα) και προπόνηση δύναμης ή αναερόβιο (φωσφορογόνο και γλυκολυτικό).

Αερόβια άσκηση

Η αλληλεπίδραση των παραγόντων που εξαρτάται η αερόβια παρέχουν το ερέθισμα για τις μεταβολικές προσαρμογές που οδηγούν στην αύξηση της αερόβιας ικανότητας. Γενικά ισχύει ότι όσο μεγαλύτερο το ερέθισμα τόσο μεγαλύτερη βελτίωση παρατηρείται και το αντίστροφο. Πάντως οι μεγαλύτερες βελτιώσεις παρατηρούνται σε άτομα με πολύ χαμηλό επίπεδο αερόβιας ικανότητας.

Η ελάχιστη ένταση που μπορεί να προκαλέσει βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (VO_{2max} και αναερόβιο κατώφλι) σε ένα υγιές άτομο είναι 40-50% της VO_{2max} ή 55-65% της καρδιακής συχνότητας. Το ανώτατο όριο του αερόβιου ερεθίσματος δεν πρέπει να ξεπερνά το 85% VO_{2max} της ή το 90% της καρδιακής συχνότητας. Η ένταση ποικίλει ανάλογα με την ηλικία και την φυσική κατάσταση του ατόμου.

Η διάρκεια της αερόβιας άσκησης πρέπει να είναι 20-60 λεπτά συνεχούς ή διαλειμματικής άσκησης. Η διάρκεια εξαρτάται από την ένταση της άσκησης και έτσι σε άσκηση χαμηλής έντασης η διάρκεια πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 30 λεπτών, ενώ σε άσκηση υψηλής έντασης πρέπει να διαρκεί το πολύ 20 λεπτά. Όταν η ενεργειακή δαπάνη είναι η ίδια ασχέτως της συχνότητας και της έντασης, συνεχούς ή διαλειμματικής η ωφέλεια είναι η ίδια (Jakicic JM, et al.,1995). Η συχνότητα της άσκησης πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2 φορές εβδομαδιαίως και λιγότερη από 4 φορές ώστε να υπάρξει βελτίωση στην VO_{2max} . Οι φυσικές δραστηριότητες που επιστρατεύουν μεγάλες μυϊκές ομάδες και που επιβαρύνουν το σύστημα μεταφοράς και κατανάλωσης οξυγόνου πρέπει να προτιμώνται όταν ο σκοπός είναι η βελτίωση της VO_{2max} .

Οι τιμές της $KΣ_{\text{άσκησης}}$, για να έχει βελτίωση, εξαρτώνται από την ηλικία του ατόμου και από την $KΣ_{\text{ηρεμίας}}$. Έτσι η ελάχιστη τιμή έντασης άσκησης που έχει αποτέλεσμα την βελτίωση του VO_{2max} , είναι το 50% της $KΣ_{\text{εφεδρείας}}$. Ο τύπος μέσω του οποίου προκύπτει η $KΣ_{\text{άσκησης}}$ είναι:

$$KΣ_{\text{άσκησης}} = [\%KΣ_{\text{εφεδρείας}} \times (KΣ_{\text{max}} - KΣ_{\text{ηρεμίας}})] + KΣ_{\text{ηρεμίας}}$$

Είναι φανερό ότι όσο μεγαλύτερη είναι η $KΣ_{\text{άσκησης}}$, τόσο λιγότερο επηρεάζεται από την $KΣ_{\text{ηρεμίας}}$. (Κλεισούρας Βασίλης, 2003)

Σταθερής έντασης

Η ένταση της προσπάθειας είναι αντιστρόφως ανάλογη της χρονικής της διάρκειας. Η ελάχιστη διάρκεια είναι τα 20 λεπτά και η μέση τα 30-45 λεπτά. Υπάρχει προσαρμογή της έντασης της προσπάθειας στο επίπεδο εξάσκησης του ατόμου.

Εναλλασσόμενης έντασης

Η διάρκεια της άσκησης είναι 20 λεπτά, σπανιότερα 30. Μια προσπάθεια βραχείας διάρκειας στο 90% VO_{2max} εναλλάσσεται με μια φάση επαναφοράς στο 40-60% VO_{2max} . Σε πρόσφατη μελέτη αποδείχθηκε ότι με πρόγραμμα εναλλασσόμενης άσκησης βελτιώνεται η VO_{2max} καθώς και αυξάνεται ο μεταβολικός ρυθμός ηρεμίας κατά το πρώτο 24ωρο μετά την άσκηση λόγω αυξημένης κατανάλωσης O_2 σε σχέση με την συνεχόμενη έντασης άσκηση (Jeffrey W. King, 2001).

Προπόνηση δύναμης

Η άσκηση δύναμης είναι η χρήση της αντίστασης εναντίον της μυϊκής συστολής ώστε να αυξηθεί η δύναμη, η αναερόβια αντοχή και το μέγεθος των σκελετικών μυών. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές μέθοδοι προπόνησης δύναμης, η πιο κοινή είναι η χρησιμοποίηση της βαρύτητας ή ελαστικών-υδραυλικών δυνάμεων.

Όταν εκτελείται σωστά, η προπόνηση δύναμης μπορεί να προσφέρει σημαντικά λειτουργικά οφέλη και βελτίωση της συνολικής υγείας, όπως η αύξηση της αντοχής και της σκληρότητας των οστών, μυών, τενόντων και συνδέσμων, μειωμένες πιθανότητες για τραυματισμό, αυξημένη οστική πυκνότητα, προσωρινή αύξηση στο μεταβολισμό, βελτίωση της καρδιακής λειτουργίας, καθώς και αυξημένα επίπεδα HDL χοληστερόλης. Η προπόνηση δύναμης είναι πρωτίστως μια αναερόβια δραστηριότητα.

Προκειμένου να εκτιμήσουμε την μυϊκή δύναμη, προσδιορίζουμε το μέγιστο ανεκτό φορτίο δηλαδή την μία μέγιστη φόρτιση που μπορεί να ανταπεξέλθει η μυϊκή ομάδα χωρίς αλλοίωση της κίνησης (1ΜΣ), είτε με βάρη, είτε με δυναμόμετρα στατικού (μηχανικά με ελατήρια) ή δυναμικού (ηλεκτρονικά-ισοκινητικά) φορτίου. Οι συνηθέστερες προπονητικές τεχνικές είναι:

- Η προπόνηση τύπου πυραμίδας όπου τα φορτία αυξάνονται προοδευτικά
- Η ισομετρική προπόνηση όπου οι συστολές διαρκούν 1 sec στο 100% της 1ΜΣ, ή 6 sec στο 66% της 1ΜΣ

- Και η ισοκινητική άσκηση που γίνεται σε ισοκινητικό δυναμόμετρο με προκαθορισμένα φορτία και ταχύτητες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Φυσιοθεραπεία και υπέρταση

Μετά από έρευνα στις μηχανές αναζήτησης PubMed και Pedro, με τις λέξεις φυσική άσκηση και υπέρταση και βρέθηκαν 1611 σχετικά άρθρα από αυτά απορρίφθηκαν τα 1506 λόγω ασυνάφειας και από τα υπόλοιπα 105 τελικά χρησιμοποιήθηκαν τα 24 πιο πρόσφατα. Η αναλογία άρθρων και περιλήψεων ήταν 62,5% για τα άρθρα και 37,5% για τις περιλήψεις.

Σε πρόσφατη ανασκόπηση έρευνας από τον Κόκκινο και συνεργάτες του, που μελέτησαν την δράση της άσκησης στην πρόληψη και διαχείριση της υπέρτασης, χαρακτήρισαν την φυσική άσκηση ως θεραπευτικό μέσο για την θεραπεία της. Η υπέρταση αναγνωρίζεται ως σημαντικός καρδιαγγειακός κίνδυνος και η σχέση της με αυτόν είναι ευθεία, δυνατή, συνεχόμενη, βαθμιαία, σταθερή και ανεξάρτητη και ο σχετικός κίνδυνος για την ανάπτυξη της, σε καθιστικούς άνδρες και γυναίκες με κανονικές τιμές πίεσης, σε κατάσταση ηρεμίας, είναι περίπου 35% έως 70% υψηλότερος σε σύγκριση με συνομήλικους τους που είναι σωματικά δραστήριοι. Η νοσηρότητα και η θνητότητα διπλασιάζεται για κάθε αύξηση της τάξης των 20mmHg πάνω από 115mmHg στην συστολική και κάθε 10mmHg πάνω από 75 mmHg στη διαστολική.

Για ένα άτομο ηλικίας 55 ετών με φυσιολογική πίεση ο κίνδυνος να αναπτύξει υπέρταση στο υπόλοιπο της ζωής του είναι 90%, έστω και μια μικρή μείωση στις τιμές της πίεσης της αντιπροσωπεύει μια σημαντική μείωση του κινδύνου για θάνατο από καρδιαγγειακή νόσο και εγκεφαλικό. Μια μείωση 5mmHg στην διαστολική πίεση, για πάνω από 5 χρόνια, αντιπροσωπεύει 34% λιγότερες πιθανότητες για εγκεφαλικό και τουλάχιστον 21% για στεφανιαία νόσο. Υποστηρίζεται κατηγορηματικά πως η επαρκής συχνότητας, έντασης και διάρκειας άσκηση παρέχει ένα συμπληρωματικό ή/και αυτόνομο μέσο ενάντια της υπέρτασης. Οι παράμετροι της άσκησης που φαίνεται να έχουν τα βέλτιστα αποτελέσματα είναι η χαμηλής-μέτριας έντασης άσκηση (60-85% $K\Sigma_{max}$), σε σχέση με υψηλότερης έντασης άσκηση. Επίσης τα αντιυπερτασικά αποτελέσματα που αποδίδονται από μέτριας έντασης άσκηση δεν υστερούν με μεγαλύτερης έντασης προγράμματα και ο προτεινόμενος χρόνος είναι 30-40 λεπτά για όλες της ημέρες της εβδομάδας.

Κατά την παρουσία σοβαρής υπέρτασης (βαθμού 2) η χρήση της άσκησης ως θεραπευτικό μέσο συμπληρώνει το αντιυπερτασικά οφέλη της φαρμακευτικής αγωγής σε μεγάλο βαθμό. Σε έρευνα του ίδιου παρατίθενται τα αποτελέσματα

προγράμματος μέτριας έντασης για 16 εβδομάδες σε άτομα με υπέρταση (σταδίου 2), όπου καταγράφηκε μια μείωση στις τιμές της συστολικής πίεσης κατά 7mmHg και της διαστολικής κατά 5mmHg. Η πίεση συνέχισε να μειώνεται όταν το πρόγραμμα παρατάθηκε για άλλες 16 εβδομάδες φτάνοντας στην μέγιστη μείωση της, κατά 33% σε σχέση με την αρχική, ενώ κατά την ίδια περίοδο η πίεση στην ομάδα ελέγχου αυξήθηκε ελαφρώς.(Kokkinos, et al., 2009; Kokkinos, et al., 1995)

Σε έρευνα του 2009 που στόχο είχε την διερεύνηση των επιπτώσεων, 6 μηνών δυναμικής άσκησης στην αρτηριακή πίεση και στα επίπεδα συγκέντρωσης των νιτρικών και νιτρωδών στο πλάσμα σε υπερτασικές γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση. Κατά την έρευνα αξιολογήθηκαν έντεκα εθελόντριες και υπεβλήθησαν στην συνιστώμενη άσκηση για 3 ημέρες την εβδομάδα, κάθε συνεδρία διαρκούσε 60 λεπτά μέτριας έντασης (50% του $K\Sigma_{max}$) και βάθος χρόνου 6 μήνες. Οι παράγοντες που καταμετρήθηκαν ήταν η πίεση του αίματος πριν και μετά από την άσκηση και η συγκέντρωση των νιτρικών και νιτρωδών στο πλάσμα. Παρατηρήθηκε μια σημαντική μείωση τόσο στη συστολική όσο και στη διαστολική αρτηριακή πίεση μετά την άσκηση η οποία συνοδευόταν από σημαντική αύξηση των επιπέδων των νιτρικών και νιτρωδών στο πλάσμα. Επίσης βρέθηκε η ολική χοληστερόλη μειωμένη (πριν τη άσκηση: 220 ± 38 και μετά την άσκηση: 178 ± 22 mg / dl), ενώ τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων δεν είχαν τροποποιηθεί μετά την άσκηση. (πριν τη άσκηση: 141 ± 89 και μετά την άσκηση: 147 ± 8 mg / dl).

Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αλλαγή του τρόπου ζωής και η εφαρμογή προγράμματος άσκησης προωθεί τη μείωση της αρτηριακής πίεσης η οποία συνοδεύτηκε από αύξηση της συγκέντρωσης των νιτρωδών / νιτρικών στο πλάσμα και είναι μια σημαντική προσέγγιση στην διαχείριση της αρτηριακής υπέρτασης και μπορεί να διαδραματίσει προστατευτικό ρόλο στις μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με υπέρταση.(R Zaros, et al., 2009)

Σε ανασκόπηση της έρευνας του 2002 με θέμα την επίδραση της άσκησης στην αρτηριακή πίεση συμπέραναν ότι η πίεση μέσω της άσκησης μειώνεται και σε άτομα που ο δείκτης μάζας σώματος τους ήταν φυσιολογικός αλλά οι αλλαγές στο σωματικό βάρος ήταν ασήμαντες. Οι μειώσεις των πιέσεων δεν ήταν τόσο εμφανείς σε μελέτες που είχαν μεγάλα δείγματα και μεγάλο χρόνο παρακολούθησης αυτό υποστηρίζουν ότι οφείλεται στην μείωση της εφαρμογής του προγράμματος και στην ελλιπή παρακολούθηση των ασθενών αντίστοιχα. Η διαφορά στην μείωση των τιμών της πίεσης δεν διέφεραν αρκετά μεταξύ τους όταν χρησιμοποιηθήκαν παρόμοιες

παρεμβάσεις με κύριο μέσο την αερόβια άσκηση. Επίσης κατέληξαν στο ότι η αερόβια άσκηση είχε λίγο καλύτερα αποτελέσματα στους υπερτασικούς σε σχέση με τα άτομα με φυσιολογική πίεση αλλά παραμένει ένας ισχυρός προληπτικός και θεραπευτικός παράγοντας ενάντια της υπέρτασης. (Whelton SP, et al., 2002)

Σε έρευνα του 1997 με στόχο την εύρεση των χαρακτηριστικών παραμέτρων ενός προγράμματος άσκησης που θα μεγιστοποιούσαν τα αποτελέσματα στην μείωση της αρτηριακής πίεσης. Η αερόβια άσκηση είχε μια μικρή αλλά κλινικά σημαντική επίδραση στη μείωση της συστολικής και της διαστολικής πίεσης, όμως η αύξηση της έντασης της άσκησης πάνω από το 70% VO_{2max} ή αύξηση της συχνότητας άσκησης για περισσότερες από τρεις φορές την εβδομάδα δεν είχαν κανένα πρόσθετο αντίκτυπο στη μείωση της πίεσης. (Halbert JA, et al, 1997)

Σε άλλη ανασκόπηση της έρευνας του 2006 βρέθηκε ότι η αερόβια άσκηση μειώνει την αρτηριακή πίεση κατά 3,8 mmHg και προτείνει ότι ασθενής με αυξημένες τιμές πίεσης πρέπει να ακολουθούν ένα πρόγραμμα περιορισμένης διατροφής, άσκησης, και να μειώσουν την πρόσληψη αλκοόλ και αλατιού. (Dickinson HO, et al., 2006).

Σε έρευνα που προσπάθησε να συγκρίνει την απάντηση της αρτηριακής πίεσης σε ένα πρόγραμμα άσκησης μέτριας έντασης, σε καθιστικά άτομα ηλικίας 25-63 ετών με τιμές πίεσης κατά την ηρεμία 150-180 mmHg για την διαστολική και/ή 91-110 mmHg για την διαστολική σε σχέση με μια ομάδα ελέγχου που διατήρησε τις υπάρχουσες φυσικές της δραστηριότητες. Το δείγμα εκτέλεσε το πρόγραμμα 30 λεπτά κάθε 5 μέρες την εβδομάδα και ο συνολικός χρόνος της παρέμβασης ανήλθε σε 6 εβδομάδες και οι μετρήσεις καταγράφηκαν καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας. Η συμμόρφωση με το πρόγραμμα αξιολογήθηκε ως υψηλή αλλά οι διαφορές στις τιμές της πίεσης στην ομάδα παρέμβασης ήταν σχετικά χαμηλές. Πάντως η μείωση των τιμών στην ομάδα παρέμβασης είχαν σημαντική διαφορά με την ομάδα ελέγχου και για τις δύο πιέσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση από 7,6-0,6 mmHg για την συστολική και 5,8-0,2 mmHg για την διαστολική. Παρά το γεγονός της υψηλής συμμόρφωσης με το πρόγραμμα άσκησης το υποτασικό αποτέλεσμα δεν ήταν τόσο μεγάλο σε σχέση με άλλες έρευνες που είχαν ορίσει πρόγραμμα υψηλότερης έντασης. (Cooper AR, et al., 2000)

Σε ανασκόπηση έρευνας το 2001 που μελέτησε τα χαρακτηριστικά της άσκησης που πρέπει να ακολουθηθούν κατά την εκτέλεση άσκησης ώστε να επιτευχθεί μείωση της αρτηριακής πίεσης, κατέληξε στο ότι άσκηση έντασης 40-50%

της $K\Sigma_{max}$ και διάρκειας 30-60 λεπτά για 3-5 φορές την εβδομάδα έχει τα βέλτιστα αποτελέσματα στην μείωσή της. Οι τιμές που αντιπροσωπεύουν αυτή την μείωση είναι 3.4-2.4 mmHg. (Fagard RH, 2001)

Το American College of Sports medicine προτείνει ότι προγράμματα άσκησης που περιλαμβάνουν, κυρίως, δραστηριότητες αντοχής εμποδίζουν την ανάπτυξη της υπέρτασης και ελαττώνουν την αρτηριακή πίεση σε ενήλικες με φυσιολογική πίεση και σε υπερτασικούς. Η πτώση της αρτηριακής πίεσης που οφείλεται στην άσκηση είναι πιο έντονη σε ανθρώπους με υπέρταση που συμμετέχουν σε προγράμματα άσκησης με μέση μείωση 5-7 mmHg. Επιπλέον, οι τιμές της πίεσης συνεχίζουν να είναι μειωμένες έως και 22 ώρες μετά από μια περίοδο άσκησης με τη μεγαλύτερη μείωση να παρατηρείται μεταξύ εκείνων με την μεγαλύτερη αρχική πίεση. Η άσκηση παραμένει ακρογωνιαίος λίθος στη θεραπεία και στη πρωτογενή πρόληψη, της υπέρτασης. Η βέλτιστη συχνότητα, ένταση, διάρκεια και τύπος άσκησης πρέπει να καθοριστούν καλύτερα έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η μείωση της πίεσης, ιδιαίτερα στα παιδιά, στις γυναίκες, σε άτομα μεγάλης ηλικίας, καθώς και σε ορισμένες εθνικές ομάδες. Έτσι ενδεικτικά προτείνονται οι ακόλουθοι παράμετροι άσκησης για άτομα με υψηλές τιμές πιέσεων, η άσκηση πρέπει να εκτελείται όλες τις ημέρες της εβδομάδας με μέτρια ένταση 40-60% $K\Sigma_{max}$ και διάρκεια ίση με 30 min συνεχούς σωματικής άσκησης και τέλος ο τύπος της να είναι κυρίως αερόβιος και να συμπληρώνεται από άσκηση δύναμης. (Pescatello LS, et al., 2004)

Αν και η υψηλή αρτηριακή πίεση είναι ο πιο κοινός λόγος για επίσκεψη στα εξωτερικά ιατρεία στην Αμερική, ο έλεγχος της συχνά είναι ανεπαρκής. Οι κύριες παρεμβάσεις στο επίπεδο συμπεριφοράς που συνιστώνται για τη μείωση της υπέρτασης είναι η άσκηση και οι διατροφικές αλλαγές, η δίαιτα DASH, και η απώλεια βάρους κυρίως στα υπέρβαρα άτομα. Η άσκηση από μόνη της συνδέεται με μείωση περίπου 3,5 και 2,0 mmHg στη ΣΑΠ και ΔΑΠ, αντίστοιχα. Οι ασθενείς που ακολούθησαν την δίαιτα DASH είχαν μειώσεις στην ΣΑΠ και στην ΔΑΠ τιμές της τάξης των 5,5 και 3,0 mmHg, αντίστοιχα, σε σύγκριση με εκείνους που καταναλώνουν μια τυπική αμερικάνικη δίαιτα. Μειώσεις κατά περίπου 8,5 mmHg ΣΑΠ και 6,5 mmHg ΔΑΠ συνοδεύει την απώλεια βάρους 8 kg. Σε υπέρβαρους υπερτασικούς ασθενείς, μια συνδυασμένη θεραπεία άσκησης και απώλειας βάρους έχει δείξει ότι μειώνει τη ΣΑΠ και ΔΑΠ κατά 12,5 και 7,9 mmHg, αντίστοιχα. Οι εν λόγω μειώσεις, της πίεσης σχετίζονται με βελτίωση της δομής και λειτουργίας της αριστερής κοιλίας καθώς και των περιφερικών αγγείων. Τόσο η άσκηση όσο και η

απώλεια βάρους έχει σχετιστεί με τη μείωση της μάζας της αριστερής κοιλίας και το πάχος του τοιχώματος της, μειώνοντας έτσι καρδιακή δυσκαμψία και τη βελτίωση της λειτουργίας του ενδοθηλίου της. (Bacon SL, et al., 2004)

Σε βιβλιογραφική ανασκόπηση που διενέργησαν Καναδοί οργανισμοί Υγείας κατέληξαν και προτείνουν ότι:

1. Τα άτομα με ήπια υπέρταση θα πρέπει να συμμετάσχουν σε αερόβιο πρόγραμμα άσκησης των κάτω άκρων 50-60 λεπτών μέτριας έντασης, όπως το έντονο περπάτημα ή το ποδήλατο, 3 - 4 φορές την εβδομάδα για τη μείωση της αρτηριακής πίεσης.
2. Η άσκηση θα πρέπει να θεωρείται ότι αποτελεί συμπληρωματική θεραπεία για τους ανθρώπους που χρειάζονται φαρμακολογική θεραπεία για την υπέρταση, ειδικά εκείνων οι οποίοι δεν λαμβάνουν β-αναστολείς.
3. Οι άνθρωποι που δεν έχουν υπέρταση θα πρέπει να συμμετάσχουν σε τακτικό πρόγραμμα άσκησης, καθώς μπορεί να μειώσει την αρτηριακή πίεση και τον κίνδυνο για στεφανιαία νόσο. (Cléroux J, et al., 1999)

Σε μια άλλη ανασκόπηση βιβλιογραφίας αναφέρεται ότι η αερόβια άσκηση μειώνει σημαντικά την αρτηριακή πίεση σε ασθενείς με ιδιοπαθή υπέρταση. Ήπιες έως μέτριας έντασης άσκηση μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική στην μείωση της αρτηριακής πίεσης από υψηλότερης έντασης άσκηση. Μια τέτοια άσκηση είναι επίσης ασφαλής και αποτελεσματική στην μείωση της αρτηριακής πίεσης σε ασθενείς με σοβαρή υπέρταση και υπερτροφία της αριστερής κοιλίας. Μια σημαντική μείωση της αρτηριακής πίεσης και της υπερτροφία της αριστερής κοιλίας μπορεί να επιτευχθεί σε αυτούς τους ασθενείς ακόμη και μετά τη σημαντική μείωση των αντιυπερτασικών φαρμάκων. Πρόσφατα ευρήματα έδειξαν επίσης ότι η άσκηση μειώνει την υπερβολική αντίδραση της αρτηριακής πίεσης κατά τη σωματική άσκηση.

Η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα της ήπιας έως μέτριας έντασης άσκηση έχει σημαντικές και θετικές κλινικές επιπτώσεις για όλους τους υπερτασικούς ασθενείς, οι μειώσεις που προκαλούνται από την άσκηση στην αρτηριακή πίεση ηρεμίας και την πρόληψη της υπερβολικής αύξησης της αρτηριακής πίεσης κατά τη σωματική άσκηση μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των καρδιαγγειακών συμβάντων. Μπορεί επίσης να μειώσει τις απαιτήσεις της αντιυπερτασικής φαρμακευτικής αγωγής και το κόστος. (Kokkinos PF, et al., 2000)

Σε άλλη έρευνα διάρκειας 6 μηνών με δείγμα 810 ατόμων , ηλικίας 50±8,9, 62% των οποίων ήταν γυναίκες και 34,4% Αφροαμερικανοί, με τιμές ΑΠ αυξημένες,

προϋπέρταση και στάδιο 1 υπέρτασης (120-159/ 80-95 mmHg για συστολική και διαστολική αντίστοιχα) που δεν λάμβαναν αντυπερτασική αγωγή, Η αξιολόγηση της φυσικής τους ικανότητας έγινε με την χρήση υπομέγιστης δοκιμασίας κόπωσης. Η μέση αρτηριακή πίεση ολόκληρο του δείγματος ήταν 134,9(±9,6) και 84,8(±4,2), το 38% των ατόμων ήταν υπερτασικοί και η ΜΑΠ τους ήταν 143,9(±7,6) και 87,5(±4,3) οι υπόλοιποι είχαν ΜΑΠ και 129,5(±5,8) και 83,2(±3,1) για συστολική και διαστολική αντίστοιχα.

Το δείγμα χωρίστηκε σε τρεις ομάδες, η πρώτη ομάδα (n=268) αντιμετωπίστηκε με όλες τις γνωστές αλλαγές στον τρόπο ζωής, η δεύτερη (n=269) είχαν τις ίδιες αλλαγές με την πρώτη ομάδα αλλά επιπλέον και την δίαιτα DASH και η τρίτη (n=273) έλαβε μόνο προφορικές συστάσεις για τους τρόπους βελτίωσης της αυξημένης πίεσης. Οι παράμετροι των αλλαγών στον τρόπο ζωής ήταν:

- i. Μείωση του βάρους κατ' ελάχιστο 6,8Kg για αυτούς που είχαν ΔΜΣ>25
- ii. Φυσική άσκηση μέτριας έντασης περισσότερο από 180 min/week
- iii. Καθημερινή κατανάλωση διαιτητικού νατρίου <100 mEq
- iv. Μείωση της κατανάλωσης του αλκοόλ στα 2 ποτά για άνδρες και 1 για τις γυναίκες

Παρατηρήθηκε φθίνουσα πορεία της πίεσης, κατά τη εξέλιξη της έρευνας, σε όλες τις ομάδες παρέμβασης. Για την ομάδα που έλαβε μόνο συστάσεις οι μειώσεις ήταν 6,6(±9,2) mmHg και 3,8(±6,3) mmHg για συστολική και διαστολική αντίστοιχα, για την ομάδα που έλαβε την κλασσική παρέμβαση οι μειώσεις ήταν 10,5(±10,1) mmHg και 5,5(±6,7) mmHg για συστολική και διαστολική αντίστοιχα και για την ομάδα που έλαβε την κλασσική παρέμβαση μαζί με την δίαιτα DASH 11,1(±9,9) mmHg και 6,4(±6,8) mmHg.

Η μέση μείωση στα υπερτασικά άτομα του δείγματος ήταν για την ομάδα συμβουλής 7,8(±10,3) mmHg και 3,8(±7,1) mmHg, για την ομάδα κλασσικής αντιμετώπισης 12,5(±11,5) mmHg και 5,8(±7,0) mmHg και για την ομάδα με την δίαιτα DASH 14,2(±10,1) mmHg και 7,4(±7,1) mmHg για συστολική και διαστολική αντίστοιχα.

Ο έλεγχος της υπέρτασης ήταν πιο επιτυχής στην ομάδα που χρησιμοποιήθηκε η δίαιτα DASH, όπου 77% των ατόμων με υπέρταση σταδίου 1 στην αρχή της παρέμβασης, είχαν στο τέλος τιμές πίεσης εντός των ορίων της προυπερτάσης (δηλ. <140 mmHg και < 90 mmHg), το αντίστοιχο ποσοστό στην ομάδα μόνο με τις κλασσικές παρεμβάσεις ήταν 66%.

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχειοθετείται ότι η καθημερινή άσκηση μέτριας έντασης και διάρκειας σε συνδυασμό με την δίαιτα DASH στα άτομα με προϋπέρταση και υπέρταση σταδίου 1 μπορούν να αντιμετωπίσουν τις υψηλές τιμές πίεσης ακόμα και χωρίς να ακολουθήσουν φαρμακευτικές θεραπείες. (Appel LJ, et al., 2003)

Η Ευρωπαϊκή κοινότητα Υπέρτασης (ESH) και η Ευρωπαϊκή κοινότητα Καρδιολογίας (ESC) διαπιστώνουν ότι η έλλειψη φυσικής άσκησης σχετίζεται ισχυρά με καρδιαγγειακή θνητότητα ανεξαρτήτου πίεσης και άλλων κινδύνων, έστω και μέτριας έντασης άσκηση μπορεί να μειώσει την πίεση, το βάρος, το λίπος, την περιφέρεια της μέσης και την LDL. Στους καθιστικούς προτείνεται να ξεκινήσουν καθημερινό αερόβιο πρόγραμμα χαμηλής έντασης, διάρκειας 30-45 λεπτών, επίσης προτείνει την προπόνηση αντίστασης ως συμπληρωματική για μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων. (Mancia G, et al., 2007)

Σε ανασκόπηση βιβλιογραφίας που πραγματοποίησε ο Ehsani συμπεραίνεται ότι η πίεση μειώνεται από την άσκηση αποτελεσματικά σε ηλικιωμένους με στάδιο 1 υπέρτασης, αλλά όχι σε ηλικιωμένους με στάδιο 2 και μεγαλύτερο. Το μέγεθος της μείωσης εξαρτάται από την ΑΠ ηρεμίας. Άτομα με υψηλή ΑΠ έχουν και μικρότερες ή αμελιτέες μειώσεις στην πίεση τους. Η ηλικία αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη μείωση της πίεσης και έχει μεγαλύτερη επίδραση απ' ότι το φύλο, η συχνότητα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 φορές την εβδομάδα και από 4 εβδομάδες έως 6 μήνες για τις βέλτιστες μειώσεις. Η ένταση της άσκησης πρέπει να κυμαίνεται από 60-70% της $K\Sigma_{max}$ ή 50-55% της VO_{2max} . Η χρήση άσκησης δύναμης, συμπληρωματικά στην αερόβια, μπορεί να βελτιώσει την δύναμη και την ποιότητα ζωής στους υπερήλικες καθώς αυξάνει την ανεξαρτησία τους και μειώνει την σαρκοπενία. (Ehsani AA, 2001)

Σε βιβλιογραφική ανασκόπηση του Hagberg και συνεργάτες καταλήγει στο ότι η άσκηση μειώνει την αρτηριακή πίεση σε 75% περίπου των ατόμων με υπέρταση, με την συστολική και διαστολική μείωση να ανέρχεται κατά μέσο όρο περίπου 11 και 8 mmHg, αντίστοιχα. Στις γυναίκες μπορεί να μειωθεί περισσότερο με την άσκηση από ότι στους άνδρες, μέσης ηλικίας άτομα με υπέρταση μπορούν να λάβουν μεγαλύτερα οφέλη από ότι οι νεότεροι ή οι ηλικιωμένοι. Χαμηλής έως μέτριας έντασης άσκηση φαίνεται να έχει τα ίδια αποτελέσματα στη μείωση της πίεσης σε άτομα με υπέρταση. Οι μειώσεις στην ΑΠ είναι γρήγορα εμφανείς αν και, τουλάχιστον για τη συστολική πίεση, υπάρχει μια τάση για μεγαλύτερες μειώσεις με την

παρατεταμένη προπόνηση. Ωστόσο, η διατήρηση της μειωμένης πίεσης διαρκεί έως και 24 ώρες μετά από μία μόνο περίοδο άσκησης, σε ασθενείς με υπέρταση. Οι ασθενείς με υπέρταση επίσης μπορούν να βελτιώσουν το προφίλ λιπιδίων λιποπρωτεϊνών στο πλάσμα και να βελτιώσουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη στον ίδιο βαθμό με υγιή άτομα. Επίσης η άσκηση σε υπερτασικούς ασθενείς μπορεί να οδηγήσει σε αναστολή της παθολογικής υπερτροφία της αριστερής κοιλίας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτά η άσκηση είναι ένα σημαντικό αρχικό και συμπληρωματικό βήμα για αποτελεσματικότερη θεραπεία ατόμων με ήπια έως μέτρια αυξημένη πίεση. (Hagberg JM, et al., 2000)

Το Καναδικό Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα για την Υπέρτασης προτείνει μέτριας έντασης αεροβική άσκηση 30-60 λεπτά για 4-7 ημέρες την εβδομάδα. (Hackam DG, et al., 2010)

Το τμήμα ιατρικής του νοσοκομείου του Birmingham, του Ηνωμένου Βασιλείου βάση των διαθέσιμων στοιχείων καταλήγει ότι η συμμετοχή υπερτασικών και φυσιολογικών ατόμων όπως και υπέρβαρων και φυσιολογικού βάρους ατόμων σε πρόγραμμα μέτριας έντασης (40-70% VO_{2max}) αεροβικής άσκησης σχετίζεται με σημαντική μείωση της αρτηριακής πίεσης. Η αύξηση της έντασης άσκησης παραπάνω από το 70% VO_{2max} δεν έχει καμία επιπλέον επίπτωση στη μείωση της αρτηριακής πίεσης. Οι επιδράσεις της μέτριας και υψηλής έντασης άσκησης για την αιμόσταση και λειτουργία των αιμοπεταλίων, επίσης, φαίνεται να είναι διαφορετική. Στη μέτριας έντασης η ινωδολύση βελτιώνεται χωρίς όμως ταυτόχρονα να αυξάνονται οι δείκτες της πήξης του αίματος, ενώ η έντονη άσκηση ενεργοποιεί και τα δύο συστήματα ταυτόχρονα.

Επιπλέον, η μέτριας έντασης άσκηση φαίνεται να καταστείλει την συγκολλητικότητα των αιμοπεταλίων, ενώ η έντονη άσκηση προκαλεί παροδική αύξηση της συγκόλλησης και του αριθμού των αιμοπεταλίων. Τα αποτελέσματα φαίνεται να είναι πιο έντονα σε άτομα με καθιστικό τρόπο ζωής από ότι σε υγιή, γεγονός που εξηγεί ενδεχομένως τον κίνδυνο αιφνίδιου θανάτου σε ευπαθή άτομα ή άτομα με καθιστικό τρόπο ζωής ή σε ασθενείς με προϋπάρχουσα αρτηριοσκληρωτικών νοσημάτων.

Ωστόσο, ο απόλυτος κίνδυνος αιφνίδιου θανάτου κατά τη διάρκεια έντονης άσκησης είναι χαμηλός (1 αιφνίδιος θάνατος ανά 1,5 εκατομμύρια συνεδρίες άσκησης). Έτσι, κάθε άτομο πρέπει να συμμετέχει σε τουλάχιστον 30 λεπτά μέτριας έντασης άσκηση (40-70% VO_{2max}) τουλάχιστον για 5 ημέρες την εβδομάδα. Η συχνότητα τριών

περιόδων άσκησης την εβδομάδα έχει θεωρηθεί ως η ελάχιστη συχνότητα για εμφανή μείωση της αρτηριακής πίεσης.

Η ευεργετική επίδραση της τακτικής άσκησης στην υπέρταση δεν περιορίζεται μόνο στην μείωση της αρτηριακής πίεσης . Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι μειώνει την υπερτροφία της αριστερής κοιλίας, βελτιώνει της ικανότητας άσκησης και την ποιότητα ζωής. Όταν συνδυάζεται με διαιτητικές τροποποιήσεις, η τακτική άσκηση προκαλεί μείωση του στρες, αυξάνει τα επίπεδα του νιτρικό οξειδίου και βελτιώνει το συνολικό μεταβολικό προφίλ.

Η άσκηση βέβαια δεν επιτυγχάνει μείωση σε όλους τους ασθενείς, το 25% δεν παρουσιάζει τις αναμενόμενες μειώσεις στην πίεση. Ωστόσο, πρέπει να υπογραμμιστεί ότι πολλά ευεργετικά αποτελέσματα της άσκησης χάνονται όταν διακοπεί, έτσι σε αυτά τα άτομα που δεν έχουν μειώσεις στην ΑΠ προτείνεται να συνεχίσουν την άσκηση ώστε να διατηρήσουν όλα τα ευεργετικά αποτελέσματα της.

Αν το σύνολο του πληθυσμού ακολουθήσει βραχυπρόθεσμα εντατικά προγράμματα αλλαγής τρόπου ζωής όχι μόνο θα μειώσει την ΑΠ αλλά θα βελτιώσει και το μεταβολικό προφίλ του. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι εάν τα επίπεδα άσκησης του πληθυσμού μπορούν να βελτιωθούν και να διατηρηθούν μόνο τότε ο καρδιαγγειακός κίνδυνος μπορεί να βελτιωθεί. (Thrombosis and Vascular Biology Unit, 2005)

Η πνευμονική υπέρταση σχετίζεται με περιορισμένη ικανότητα για σωματική άσκηση, περιορισμένη ποιότητα ζωής, καθώς και κακή πρόγνωση, λόγω της καρδιακής ανεπάρκειας. Σε τυχαίοποιημένη έρευνα του 2006 από τον Mereles και συνεργάτες, αξιολογήθηκε η επίδραση της άσκησης και της αναπνευστικής φυσιοθεραπείας σε ασθενείς με σοβαρή συμπτωματική πνευμονική υπέρταση. Το δείγμα ήταν 30 ασθενών με πνευμονική υπέρταση 21 γυναίκες με μέση ηλικία 50 ± 13 χρόνια και μέση πνευμονική πίεση 50 ± 15 mmHg. Το δείγμα χωρίστηκε στη μέση για την δημιουργία δύο διαφορετικών ομάδων παρέμβασης, μια ομάδα ελέγχου (n=15) και την ομάδα παρέμβασης (n=15). Η θεραπεία παρέμεινε αμετάβλητη κατά την διάρκεια της έρευνας. Το κριτήριο αξιολόγησης ήταν οι αλλαγές από την αρχική τιμή έως την δεκατηπέμπτη εβδομάδα μετά την παρέμβαση, όπου μετρήθηκε η απόσταση που κάλυψαν σε 6 λεπτά και αξιολογήθηκε και η ποιότητα ζωής μέσω ερωτηματολογίου, αλλαγές στην κλίμακα του Borg και αξιολογήθηκαν οι παράμετροι του ηπερηχοκαρδιογραφήματος και η ανταλλαγή αερίων. Στο τέλος της παρέμβασης και οι δύο ομάδες είχαν βελτιωμένα σκορ στην δοκιμασία του εξάλεπτου

περπατήματος η μέση διαφορά μεταξύ του ελέγχου και της ομάδας παρέμβασης ήταν 111 μέτρα. Η άσκηση ήταν ανεκτή και παρατηρήθηκε βελτίωση στη ποιότητα ζωής, την μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου, το αναερόβιο κατώφλι, και επιτεύχθηκε μεγαλύτερος φόρτος άσκησης. Η συστολική πνευμονική αρτηριακή πίεση σε ηρεμία δεν μεταβλήθηκε σημαντικά μετά τις 15 εβδομάδες της άσκησης (από 61 ± 18 σε 54 ± 18 mmHg) στην ομάδα παρέμβασης. (Mereles D., et al., 2006)

Σε ανασκόπηση αρθρογραφίας 10 τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών στις οποίες αξιολογήθηκε η επίδραση της διατροφής σε σχέση με εκείνη της άσκησης μόνη της ή και σε συνδυασμό με δίαιτα, κατά κύριο λόγο σε υπέρβαρα άτομα, η μέση χρονική διάρκεια κυμαινόταν από 4 έως 52 εβδομάδων (μέση διάρκεια 38 εβδομάδες), μόνο στις μελέτες που επικεντρώθηκαν στην σωματική άσκηση παρατηρήθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Όμως η μείωση του ΔΜΣ ήταν σημαντικά πιο έντονη στις ομάδες που επέλεξαν την διατροφή σε σχέση με τις ομάδες άσκησης. Τέλος, η μείωση της αρτηριακής πίεσης με δίαιτα μόνο ($5.9 / 4.2$ mmHg) ήταν ανώτερη από εκείνη του άσκησης από μόνη της ($3,6 / 2.7$ mmHg). Τα αποτελέσματα της συνδυασμένης θεραπείας με άσκηση και διατροφική παρέμβαση ήταν καλύτερα για όλες τις μετρήσιμες παραμέτρους, η δίαιτα μόνη της ήταν λιγότερο αποτελεσματική στην μείωση ΔΜΣ από ότι η συνδυασμένη παρέμβαση. Παρόλα αυτά, δεν υπήρξαν αποδεικτικά στοιχεία ότι η φυσική άσκηση είναι πιο αποτελεσματική από την δίαιτα στον έλεγχο της αρτηριακής πίεσης. Κατά συνέπεια, φαίνεται ότι η δυναμική αερόβια κατάρτιση είναι λιγότερο αποτελεσματική από τη δίαιτα στη μείωση της αρτηριακής πίεσης και ότι η άσκηση δεν συμβάλλει στην αθροιστική μείωση της υπέρτασης. (RH Fagard, 2005)

Ο απώτερος στόχος της αντιυπερτασικής θεραπείας είναι η μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου. Η μείωση της αρτηριακής πίεσης μειώνει τον κίνδυνο για έμφραγμα του μυοκαρδίου κατά 20% - 25%. Μια στρατηγική για τη μείωση του κινδύνου σε υπερτασικούς μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγές στον τρόπο ζωής, την συμμόρφωση στην θεραπεία και την έγκαιρη και επιθετική επίτευξη των στόχων μέσω της κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής. Ο πιο κοινός και σημαντικός παράγοντας κινδύνου που συνυπάρχει με την υπέρταση είναι η υπερχοληστερολαιμία, δεν είναι απλώς μια συνύπαρξη, αλλά υπάρχει μια ανεξάρτητη και αιτιώδης σχέση μεταξύ των επιπέδων των λιπιδίων και της υπέρτασης.

Έτσι, ενώ η ελάττωση της αρτηριακής πίεσης είναι αναμφισβήτητα επωφελής, θα πρέπει να επικεντρωθεί στην συνολική μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου. Οι

προσπάθειες για τον έλεγχο και μείωση του σχετικού κινδύνου πρέπει να εστιάσουν κυρίως στη μη φαρμακευτική προσέγγιση. Την άσκηση των υπερτασικών επίτευξη μια καλή σωματική απόδοση (και την ανοχή > 8 Met) έχει μειώσει σχεδόν στο μισό τον κίνδυνο θνησιμότητας. Μια ανώμαλη απάντηση της πίεσης κατά τη διάρκεια δοκιμασίας κόπωσης φαίνεται να είναι καλός δείκτης για την αξιολόγηση της υπέρτασης. (Antonakoudis G, et al., 2007)

Η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία και το Αμερικάνικο Κολλέγιο Άθλησης προτείνουν κάποιες κατευθυντήριες γραμμές για τη σωματική άσκηση και τη δημόσια υγεία. Ο σκοπός των οδηγιών αυτών είναι να ενημερώσει το κοινό για την επίδραση της σωματικής άσκησης στους υγιείς και ασθενείς ενήλικους για τη βελτίωση και διατήρηση της υγείας τους. Η πρόταση αυτή περιελάμβανε την προαγωγή και διατήρηση της υγείας, όλοι οι υγιείς ενήλικες ηλικίας 18 έως 65 ετών χρήζουν μέτριας έντασης αεροβικής άσκησης για τουλάχιστον 30 λεπτά για πέντε ημέρες την εβδομάδα ή έντονη έντασης αεροβική φυσική δραστηριότητα για τουλάχιστον 20 λεπτά για τρεις ημέρες την εβδομάδα. Ο συνδυασμός μέτριας και έντονης έντασης άσκησης μπορεί να επιφέρει τα ίδια αποτελέσματα. Μέτριας έντασης αεροβική δραστηριότητα, η οποία είναι γενικώς ισοδύναμη με έντονο περπάτημα όπου αυξάνεται αισθητά ο ρυθμός της καρδιάς. Επιπλέον, κάθε ενήλικας πρέπει να εμπλέκεται σε δραστηριότητες που διατηρούν ή αυξάνουν τη μυϊκή δύναμη και την αντοχή τουλάχιστον δύο ημέρες την εβδομάδα. Τα άτομα που επιθυμούν να βελτιώσουν περαιτέρω τις επιδόσεις τους μπορούν να επωφεληθούν από την υπέρβαση των ελάχιστων συνιστώμενων ποσοτήτων σωματικής άσκησης. Οι παθήσεις που συνδέονται αντιστρόφως ανάλογα με την άσκηση είναι οι καρδιαγγειακές παθήσεις, το εγκεφαλικό επεισόδιο, η θρομβοεμβολή, η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2, η οστεοπόρωση, η παχυσαρκία, ο καρκίνος του παχέος εντέρου, το άγχος και η κατάθλιψη. (WILLIAM L. HASKELL., et al., 2007)

Για τη διασταύρωση αυτής της πρότασης ο MOREAU και συνεργάτες διεξήγαγαν μια έρευνα για την πιστοποίηση της αποτελεσματικότητας της άσκησης στην μείωση της πίεσης όπως προτάθηκε από την προηγούμενη οδηγία του αμερικάνικου Κολλεγίου Αθλητικής Ιατρικής και του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (ACSM-CDC), οι οποίοι πρότειναν 30 λεπτά καθημερινής μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα για διατήρηση της υγείας. Η έρευνα αυτή έγινε σε 24 μετεμνηνοπαυσιακές γυναίκες με προυπέρταση ή σταδίου 1 υπέρταση. Το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ομάδες και αξιολογήθηκαν τρεις φορές κατά την διάρκεια της

παρέμβασης κατά την έναρξη, στις 12, και στις 24 εβδομάδες. Η πρώτη ομάδα (n=15) αύξησε την καθημερινή απόσταση της κατά 3 χιλιόμετρα, ενώ η δεύτερη (n=9) δεν άλλαξε τη φυσική της δραστηριότητα. Η παρέμβαση της άσκησης μετριόταν με βηματόμετρο και στις δύο ομάδες. Βρέθηκε ότι η συστολική ΑΠ ηρεμίας μειώθηκε στην ομάδα παρέμβασης μετά από 12 εβδ κατά 6 mmHg και μειώθηκε περαιτέρω κατά 5 mmHg, στο τέλος των 24 εβδ. Δεν υπήρξε καμία αλλαγή της διαστολικής ΑΠ στην ομάδα ελέγχου. Ο ΔΜΣ ήταν ελαφρώς μειωμένος κατά 1,3 kg στην ομάδα παρέμβασης μετά τις 24 εβδ., ωστόσο δεν ήταν άμεσα συνδεδεμένος με την μείωση της πίεσης. Δεν υπήρξαν αλλαγές στις άλλες επιλεγμένες μεταβλητές συμπεριλαμβανομένων ποσοστό σωματικού λίπους, η αντίσταση στην ινσουλίνη του πλάσματος, και οι διατροφικές συνήθειες. Καταλήγει στο ότι ένα πρόγραμμα άσκησης για 24-εβδ είναι αποτελεσματικό στη μείωση της συστολικής πίεσης σε μετεμηνόπαυσιακές γυναίκες με προυπέρταση ή στάδιο 1 υπέρτασης. (MOREAU K., et al., 2001)

Η προπόνηση δύναμης έχει χαρακτηριστεί ως συμπληρωματική στο αερόβιο πρόγραμμα άσκησης. Σε ανασκόπηση της αρθρογραφίας που μελετάται η επίδραση της προοδευτικής προπόνησης δύναμης στην φυσιοθεραπεία., οι περισσότερες έρευνες που αξιολογήθηκαν είχαν μέσο όρο ηλικίας τα σαράντα έτη. Οι συμμετέχοντες συνήθως συμπλήρωσαν 10 ασκήσεις για τα χέρια και τα πόδια ενάντια στην αντίσταση μηχανών. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν, κατά μέσο όρο, 2 σετ των 5 με 15 επαναλήψεις κάθε άσκησης και η ένταση της προπόνησης κυμαινόταν από 30% έως 90% της 1ΜΕ (μέγιστης επανάληψης). Η συχνότητα της παρέμβασης ήταν 3 φορές την εβδομάδα για 14 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν μια μικρή, αλλά σημαντική, μείωση τόσο στη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση μετά από το πρόγραμμα δύναμης. Το μέγεθος των μειώσεων κυμαινόταν από 3,0 έως 4,6 mmHg για τη συστολική αρτηριακή πίεση και 3,0 έως 3,8 mmHg για τη διαστολική αρτηριακή πίεση. (Nicholas F Taylor, et al., 2005)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπεράσματα

Είναι γνωστό από πρόσφατες μελέτες ότι πάνω από ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι παγκοσμίως πάσχουν από υπέρταση, επίσης πιστεύεται ότι μέχρι το έτος 2025 ο αριθμός αυτός θα υπερβαίνει το ενάμισι δισεκατομμύριο. Η υπέρταση αποτελεί βασικό καρδιαγγειακό παράγοντα κινδύνου, αφορά περίπου 33-57% των αντρών και 25-60% των γυναικών ηλικίας μεταξύ 45 και 74 ετών. Τα ποσοστά θανάτων που σχετίζονται με υπέρταση αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτων παγκοσμίως. Το οικονομικό αντίκτυπο της ασθένειας είναι τεράστιο και ολοένα αυξανόμενο. Για να προληφθούν όλες οι επιπτώσεις της υπέρτασης είναι αναγκαίο να παρθούν κάποια δραστικά μέτρα πρόληψης και θεραπείας, το βάρος αυτό πρέπει να το επωμιστεί η κοινότητα υγείας μέσω της καλύτερης ενημέρωσης και περαιτέρω έρευνας ουτως να βρεθούν αποτελεσματικότεροι τρόποι θεραπείας.

Οι κατευθυντήριες γραμμές των μεγαλύτερων οργανισμών υγείας προτείνουν μαζί με την άσκηση μια ευρύτερη αλλαγή στο τρόπο ζωής (διακοπή καπνίσματος, μείωση του νατρίου, ελάττωση της κατανάλωσης αλκοόλ, δίαιτα DASH) και την φαρμακοθεραπεία. Τα αποτελέσματα της ολιστικής αυτής αντιμετώπισης είναι τα βέλτιστα.

Όσον αφορά την Φυσικοθεραπεία η παρέμβαση της κυρίως έχει σχέση με τις αιμοδυναμικές προσαρμογές που προκύπτουν κατά τη μακροχρόνια άσκηση όπως είναι η μείωση της ΚΣ, η μείωση της ΑΠ και οι μικρότερες απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε O_2 τόσο σε ηρεμία όσο και κατά τη σωματική δραστηριότητα, η αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, η ομαλοποίηση της περιεκτικότητας του αίματος σε λιπίδια, η μείωση του κινδύνου εμφάνισης αρρυθμίας, και τέλος η αγχολυτική δράση.

Σύμφωνα με όσα παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια η αερόβια άσκηση αποτελεί σημαντικό θεραπευτικό μέσο για την πρόληψη και αντιμετώπιση της υπέρτασης με καλύτερα αποτελέσματα στους ήδη υπέρταστικούς πληθυσμούς, καθώς οι μειώσεις που αντιστοιχούν στους φυσιολογικούς πληθυσμούς είναι πολύ μικρότερες. Μια σημαντική μέθοδος πρώιμης διάγνωσης αποτελεί η δοκιμασία κόπωσης και ειδικότερα η μέτρηση της ΔΑΠ κατά την διενέργεια της δοκιμασίας. Οι παράμετροι μέσω των οποίων η άσκηση έχει τα καλύτερα αποτελέσματα, είναι η άσκηση μέτριας έντασης 60-85% της $KΣ_{εφεδρικής}$ ή 45-70% της VO_{2max} , διάρκειας 30-45 λεπτών ημερησίως. Η μέση μείωση στις τιμές της πίεσης κυμαίνεται από 4-6,5 mmHg και 3-4,8 mmHg για συστολική και διαστολική αντίστοιχα. Αυτές οι μειώσεις

υπάρχουν ακόμα και όταν η φαρμακευτική αγωγή μειωθεί σημαντικά. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και με την άσκηση δύναμης η οποία παρόλο που αυξάνει την ποιότητα ζωής και την VO_{2max} , δεν έχει σημαντικά μετρήσιμες μειώσεις στη πίεση σε σχέση με την αερόβια και γι' αυτό χρησιμοποιείται συμπληρωματικά. Τα αποτελέσματα της άσκησης είναι ορατά και μετά από μόλις μια συνεδρία όπου η πίεση παραμένει μειωμένη έως και 24 ώρες μετά το πέρας της άσκησης. Η αποτελεσματικότητα της άσκησης σε άτομα με υπέρταση βαθμού 2 και άνω δεν είναι ακόμα εξακριβωμένη και χρήζει περαιτέρω έρευνας.

Με βάση την παρουσίαση των μεθόδων αντιμετώπισης της υπέρτασης στις οποίες μπορεί να εμπλακεί ως μέρος μεγαλύτερης ομάδας επιστημόνων υγείας ή να εφαρμόσει αυτόνομα ο φυσιοθεραπευτής, η προσπάθειά του στοχεύει στη μείωση της ΚΣ, στη μείωση της ΑΠ και στις μικρότερες απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε O_2 τόσο σε ηρεμία όσο και κατά τη σωματική δραστηριότητα, στην αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου, στην ομαλοποίηση της περιεκτικότητας του αίματος σε λιπίδια, στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης αρρυθμίας και τέλος στην αγχολυτική δράση. Τέλος οι νέοι φυσικοθεραπευτές μπορούν μέσα από ειδικά σεμινάρια και ειδική εκπαίδευση να αυξήσουν αποφασιστικά την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αντιμετώπισης της υπέρτασης που μπορούν να εξασκήσουν.

Βιβλιογραφία

1. Congenital Heart Disease in the adult by Welton Gersony and Marlon Rosenbaum 2002
2. "Cardiovascular Physiology Concepts - Mean Arterial Pressure". <http://www.cvphysiology.com/Blood%20Pressure/BP006.htm>. Retrieved 2008-09-29. Archived version 2009-10-03)
3. "WIN – Publication – Prescription Medications for the Treatment of Obesity". National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). National Institutes of Health. 2009
4. McMurray, M. Pfeffer Heart failure's Lancet, Volume 365, Issue 9474, 1877-1889,2005
5. From the University of Pittsburgh Department of Health and Physical Activity and Weight Management Research Center, Pittsburgh, PA American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 82, No. 1, 226S-229S, July 2005
6. A Choudhury and GYH Lip Haemostasis, Thrombosis and Vascular Biology Unit, University Department of Medicine, City Hospital, Birmingham, UK Exercise and hypertension Journal of Human Hypertension (2005) 19, 585–587 Cardiol. 2010 May;26(5):249-58.
7. Allison TG, Cordeiro MA, Miller TD, et al. Prognostic significance of exercise-induced systemic hypertension in healthy subjects. Am J Cardiol 1999; 83:371–375
8. American Heart Association 2009
9. American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics — 2003 Update. Dallas, Tex.: American Heart Association, 2002
10. Antonakoudis G, Poulimenos L, Kifnidis K, Zouras C, Antonakoudis H Blood pressure control and cardiovascular risk reduction Dept of Cardiology, Hypertension Unit, Asclepeion Hospital, Athens, Greece Hippokratia 2007; 11(3): 114-119
11. Appel LJ, Champagne CM, Harsha DW, Cooper LS, Obarzanek E, Elmer PJ, Stevens VJ, Vollmer WM, Lin PH, Svetkey LP, Stedman SW, Young DR;

- Writing Group of the PREMIER Collaborative Research Group. Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. Department of Medicine, Johns Hopkins Medical Institutions, Baltimore, Md 21205-2233, USA. lappel@jhmi.edu JAMA. 2003 Apr 23-30;289(16):2083-93.
12. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E et al. (April 1997). "A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure". New England Journal of Medicine 336 (16): 1117–24.
 13. Appel, Elmer, Harsha, Obarzanek, Stevens, Svetkey, Vollmer, Champagne, Lin, Young. Acquisition of data: Appel, Elmer, Harsha, Svetkey, Champagne, Lin, Young. Effects of Comprehensive Lifestyle Modification on Blood Pressure Control Main Results of the PREMIER Clinical Trial Writing Group of the PREMIER Collaborative Research Group JAMA, April 23/30, 2003—Vol 289
 14. Bacon SL, Sherwood A, Hinderliter A Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure., Blumenthal JA. Sports Med. 2004;34(5):307-16
 15. Bacon SL, Sherwood A, Hinderliter A, Blumenthal JA. Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure. Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Duke University Medical Center, Durham, North Carolina 27710, USA. Sports Med. 2004;34(5):307-16.
 16. Balducci S, Zanuso S, Fernando F, Fallucca S, Fallucca F, Pugliese G; Italian Diabetes Exercise Study (IDES) Group Physical activity/exercise training in type 2 diabetes. The role of the Italian Diabetes and Exercise Study. Metabolic Fitness Association, Via Nomentana, 27 - 00015 Monterotondo (Rome), Italy. Diabetes Metab Res Rev. 2009 Sep;25 Suppl 1:S29-33.
 17. Balke, B and Ware, RW: An experimental study of physical fitness of Air Force personnel. US Armed Forces Med J 10:675, 1959
 18. Bantle JP, Wylie-Rosett J, Albright AL, et al. (September 2006). "Nutrition recommendations and interventions for diabetes—2006: a position statement of the American Diabetes Association". Diabetes Care 29 (9): 2140–57
 19. Blundell JE, King NA. Effects of exercise on appetite control: loose coupling between energy expenditure and energy intake. BioPsychology Group, School of Psychology, University of Leeds, UK. Int J Obes Relat Metab Disord. 1998 Aug;22 Suppl 2:S22-9.
 20. Braunwald E. Unstable angina. A classification. Circulation 1989; 80:410-414)

21. Brindle P, Emberson J, Lampe F, Walker M, Whincup P, Fahey T, Ebrahim S. Predictive accuracy of the Framingham coronary risk score in British men: prospective cohort study. *BMJ*. 2003 Nov 29;327(7426):1267.
22. Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, et al. (March 1995). "Prevalence of hypertension in the US adult population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991". *Hypertension* 25 (3): 305-13
23. Cardiology Division, Veterans Affairs Medical Center, Washington, DC.
24. Carolyn Kisner, MS, PT / Lynn Colby, MS, PT Θεραπευτικές ασκήσεις, εκδόσεις Σιώκης 2003
25. Ciangura C. Physical activity in type 2 diabetes Pôle endocrinologie, groupe hospitalier La Pitié-Salpêtrière, AP-HP, 75651 Paris *Rev Prat*. 2010 Apr 20;60(4):490-4.
26. Cléroux J, Feldman RD, Petrella RJ. Lifestyle modifications to prevent and control hypertension. 4. Recommendations on physical exercise training. Canadian Hypertension Society, Canadian Coalition for High Blood Pressure Prevention and Control, Laboratory Centre for Disease Control at Health Canada, Heart and Stroke Foundation of Canada. Hypertension Research Unit, Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université Laval. *CMAJ*. 1999 May 4;160(9 Suppl):S21-8.
27. Cook DG; Shaper AG, Breathlessness, angina pectoris and coronary artery disease, *Am J Cardiol* 1989 Apr 15;63(13):921-4
28. Cooper AR, Moore LA, McKenna J, Riddoch CJ What is the magnitude of blood pressure response to a programme of moderate intensity exercise? Randomised controlled trial among sedentary adults with unmedicated hypertension *British Journal of General Practice* 2000 Dec;50(461):958-962
29. Coronary Heart Disease 2007 Simeon Margolis, Gary Gerstenblith Softcover, Medletter Association
30. Coronary Heart Disease In Women: Prevention - Diagnosis – Therapy, Elizabeth Von Der Lohe, 2003
31. Davis WJ, Wood DT, Andrews RG, Elkind LM, Davis WB Concurrent training enhances athletes' cardiovascular and cardiorespiratory measurements *J Strength Cond Res*. 2008 Sep, 22(5) : 1503-1514

32. Department of Physical Education, Exercise, and Sports Sciences East Tennessee State University, May 2001
33. Diana Rucker, clinical fellow,¹ Raj Padwal, assistant professor,¹ Stephanie K Li, assistant clinical professor,¹ Cintia Curioni, assistant professor,² and David C W Lau, professor³ Long term pharmacotherapy for obesity and overweight: updated meta-analysis BMJ Publishing Group Ltd 2007
34. Dickinson HO, Mason JM, Nicolson DJ, Campbell F, Beyer FR, Cook JV, Williams B, Ford GA. Lifestyle interventions to reduce raised blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials. University of Newcastle upon Tyne, Centre for Health Services Research, Newcastle upon Tyne, UK. *J Hypertens.* 2006 Feb;*24*(2):215-33.
35. Dorland's Medical Dictionary, 30th edition, Elsevier, 2003
36. E Negri, M G Franzosi, C La Vecchia, L Santoro, A Nobili, G Tognoni Tar yield of cigarettes and risk of acute myocardial infarction. Mario Negri Institute of Pharmacological Research, Milan, Italy. *BMJ* 1993;*306*:1567-1570 (12 June), doi:10.1136/bmj.306.6892.1567
37. Ehsani AA. Exercise in patients with hypertension. Cardiovascular Division, Washington University School of Medicine, 4566 Scott Avenue, St. Louis, MO 63110, USA. *Am J Geriatr Cardiol.* 2001 Sep-Oct;*10*(5):253-9, 273.
38. Etter JF. Electronic cigarettes: a survey of users. *BMC Public Health.* 2010 May 4;*10*(1):231.
39. Evolution and progression of atherosclerotic lesions in coronary arteries of children and young adults. *Arteriosclerosis* 1989; *9*:S19-S32
40. Exercise Stress - How to cool down properly - Retrieved on 2010-01-26
41. Exercise Stress Test - Medline Plus 28-5-2010
42. Fagard RH Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001 Jun;*33*(6 Suppl):S484-S494
43. Foerster M, Marques-Vidal P, Waeber G, Vollenweider P, Rodondi N. Association between alcohol consumption and cardiovascular risk factors: a narrative review *Rev Med Suisse.* 2010 Mar *10*;6(239):505-6, 508-9. Institut de médecine sociale et préventive, Département universitaire de médecine et de santé communautaire, CARDIOMET, Université de Lausanne.

44. Garber, CE, Carleton, RA, and Camaione, DN: The threshold for myocardial ischemia varies in patients with coronary artery disease depending on the exercise protocol. *J Am Coll Cardiol* 17:1256–262, 1991.
45. GREENHAFF, PAUL L. PH.D.; TIMMONS, JAMES A. PH.D. Interaction Between Aerobic and Anaerobic Metabolism During Intense Muscle Contraction *Exercise and Sport Sciences Reviews*: January 1998 - Volume 26 - Issue 1 - ppg 1-30
46. Hackam DG, Khan NA, Hemmelgarn BR, Rabkin SW, Touyz RM, Campbell NR, Padwal R, Campbell TS, Lindsay MP, Hill MD, Quinn RR, Mahon JL, Herman RJ, Schiffrin EL, Ruzicka M, Larochelle P, Feldman RD, Lebel M, Poirier L, Arnold JM, Moe GW, Howlett JG, Trudeau L, Bacon SL, Petrella RJ, Milot A, Stone JA, Drouin D, Boulanger JM, Sharma M, Hamet P, Fodor G, Dresser GK, Carruthers SG, Pylypchuk G, Burgess ED, Burns KD, Vallée M, Prasad GV, Gilbert RE, Leiter LA, Jones C, Ogilvie RI, Woo V, McFarlane PA, Hegele RA, Tobe SW; Canadian Hypertension Education Program. The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: part 2 - therapy *Department of Medicine and Epidemiology, Division of Clinical Pharmacology and Clinical Neurological Sciences, University of Western Ontario, London, Ontario Can J*
47. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. *Department of Kinesiology, University of Maryland, College Park 20742-2611, USA. jh103@umail.umd.edu Sports Med.* 2000 Sep;30(3):193-206..
48. Halbert JA, Silagy CA, Finucane P, Withers RT, Hamdorf PA, Andrews GR. The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. *Department of General Practice, Flinders University of South Australia, Bedford Park. J Hum Hypertens.* 1997 Oct;11(10):641-9.
49. Harrison Εσωτερική Παθολογία Συνοδό εγχειρίδιο 14^η έκδοση εκδόσεις Παρισιάνου, 1998
50. Harrison Εσωτερική Παθολογία Συνοδό εγχειρίδιο 14^η έκδοση εκδόσεις Παρισιάνου, 1998
51. He J, Whelton PK. Epidemiology and prevention of hypertension. *Department of Biostatistics and Epidemiology, Tulane University School of Public Health*

- and Tropical Medicine, New Orleans, Louisiana, USA. *Med Clin North Am.* 1997 Sep;81(5):1077-97.
52. Hoffmeister HM, Jur M, Wendell HP, et al. Alterations of coagulation in fibrinolytic and kallikrein-kinin systems in the acute and post acute phases in patients with unstable angina pectoris *Circulation* 1995; 91:2520-2525
53. <http://www.brianmac.co.uk/astrand.htm>
54. <http://www.greenhosp.org/> 30-5-2010
55. Human Anatomy And Physiology Elaine Nicpon Marieb Katja Hoehn Product Details Benjamin-Cummings Publishing Company; 7 Revised ed, 2006
56. Hvidtfeldt UA, Tolstrup JS, Jakobsen MU, Heitmann BL, Grønbaek M, O'Reilly E, Bälter K, Goldbourt U, Hallmans G, Knekt P, Liu S, Pereira M, Pietinen P, Spiegelman D, Stevens J, Virtamo J, Willett WC, Rimm EB, Ascherio A. Alcohol intake and risk of coronary heart disease in younger, middle-aged, and older adults *Circulation*. 2010 Apr 13;121(14):1589-97. Epub 2010 Mar 29. Centre for Alcohol Research, National Institute of Public Health, University of Southern Denmark, Copenhagen, Denmark. *Semin Thromb Hemost.* 2010 Feb;36(1):59-70. Epub 2010 Apr 13.
57. Internal medicine Jay H. Stein publisher Mosby 5th edition 1998
58. Jagmeet P. Singh, MD, DPhil; Martin G. Larson, ScD; Teri A. Manolio, MD, MSH; Christopher J. O'Donnell, MD, MPH; Michael Lauer, MD; Jane C. Evans, MPH; Daniel Levy, MD Blood Pressure Response During Treadmill Testing as a Risk Factor for New-Onset Hypertension The Framingham Heart Study *Circulation*. 1999;99:1831-1836
59. Jakicic JM, Wing RR, Butler BA, Robertson RJ. Prescribing exercise in multiple short bouts versus one continuous bout: effects on adherence, cardiorespiratory fitness, and weight loss in overweight women. Western Psychiatric Institute and Clinic, University of Pittsburgh School of Medicine, Pennsylvania 15213, USA. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1995 Dec;19(12):893-901.
60. Jeffrey W. King Comparison of the Effects of Interval Training vs. Continuous Training on Weight Loss and Body Composition in Obese Pre-Menopausal Women

61. John M Jakicic and Amy D Otto Science-Based Solutions to Obesity: What Are the Roles of Academia, Government, Industry, and Health Care? Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity^{1,2,3,4}
62. Karen Tu, MD MSc, Zhongliang Chen, MD MSc, Lorraine L. Lipscombe, MD MSc, Prevalence and incidence of hypertension from 1995 to 2005: a population-based study From the Institute for Clinical Evaluative Sciences (Tu, Chen, Lipscombe); and the Departments of Family and Community Medicine (Tu) and Medicine (Lipscombe), University of Toronto, Toronto, Ont. CMAJ. 2008 May 20; 178(11): 1429–1435.
63. Kark M, Rasmussen F. High systolic blood pressure increases the risk of obtaining a disability pension because of cardiovascular disease: a cohort study of 903 174 Swedish men. Child and Adolescent Public Health Epidemiology Group, Department of Public Health Sciences, Karolinska Institute, Sweden Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2009 Oct;16(5):597-602.
64. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J (2005). "Global burden of hypertension: analysis of worldwide data". Lancet 365 (9455): 217–23.
65. Klabunde, RE (2007). "Cardiovascular Physiology Concepts - Mean Arterial Pressure". <http://www.cvphysiology.com/Blood%20Pressure/BP006.htm>. Retrieved 2008-09-29. Archived version 2009-10-03
66. Klabunde, Richard (2005). Cardiovascular Physiology Concepts. Lippincott Williams & Wilkins. pp. 93–4. ISBN 978-0781750301
67. Klaus D, Böhm M, Halle M, et al. (May 2009). "[Restriction of salt intake in the whole population promises great long-term benefits]" (in German). Deutsche Medizinische Wochenschrift (1946) 134 Suppl 3: S108–18
68. Kloner RA, Rezkalla SH (September 2007). "To drink or not to drink? That is the question". Circulation 116 (11): 1306–17.
69. Kokkinos PF, Holland JC, Narayan P, Collieran JA, Dotson CO, Papademetriou V. Miles run per week and high-density lipoprotein cholesterol levels in healthy, middle-aged men. A dose-response relationship. Arch Intern Med. 1995 Feb 27;155(4):415-20
70. Kokkinos PF, Narayan P, Collieran JA, et al. Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension. N Engl J Med. 1995; 333: 1462-1467.

71. Kokkinos PF, Papademetriou V. Exercise and hypertension. Veterans Affairs Medical Center, Washington, DC, USA. *Coron Artery Dis.* 2000 Mar;11(2):99-102.
72. Kralikova E, Kozak JT, Rasmussen T, Gustavsson G, Le Houezec J. Smoking cessation or reduction with nicotine replacement therapy: a placebo-controlled double blind trial with nicotine gum and inhaler. Institute of Hygiene and Epidemiology, First Faculty of Medicine and the General University Hospital in Prague Tobacco Dependence Treatment Centre of the 3rd Medical Department - Department of Endocrinology and Metabolism, First Faculty of Medicine, Charles University in Prague and the General University Hospital, 128 00 Prague 2, Czech Republic. eva.kralikova@lf1.cuni.cz *BMC Public Health.* 2009 Nov 27;9:433.
73. Kushi LH, Fee RM, Folsom AR, Mink PJ, Anderson KE, Sellers TA. Physical activity and mortality in postmenopausal women. Division of Epidemiology, University of Minnesota School of Public Health, Minneapolis 55454-1015, USA. *JAMA.* 1997 Apr 23-30;277(16):1287-92.
74. Lau DC, Douketis JD, Morrison KM, Hramiak IM, Sharma AM, Ur E; Obesity Canada Clinical Practice Guidelines Expert Panel 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children. Department of Medicine, Julia McFarlane Diabetes Research Centre, Diabetes and Endocrine Research Group, University of Calgary, Calgary, Alta *CMAJ.* 2007 Apr 10;176(8):S1-13.
75. Lippi G, Franchini M, Favaloro EJ, Targher G. Moderate red wine consumption and cardiovascular disease risk: beyond the "French paradox". *U.O. Diagnostica Ematochimica, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, Parma, Italy.* giuseppe.lippi@univr.it *Semin Thromb Hemost.* 2010 Feb;36(1):59-70. Epub 2010 Apr 13.
76. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, Grassi G, Heagerty AM, Kjeldsen SE, Laurent S, Narkiewicz K, Ruilope L, Rynkiewicz A, Schmieder RE, Struijker Boudier HA, Zanchetti A, Vahanian A, Camm J, De Caterina R, Dean V, Dickstein K, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hellems I, Kristensen SD, McGregor K, Sechtem U, Silber S, Tendera M, Widimsky P, Zamorano JL, Kjeldsen SE, Erdine S, Narkiewicz K, Kiowski W, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Cifkova R, Dominiczak A, Fagard R, Heagerty

AM, Laurent S, Lindholm LH, Mancia G, Manolis A, Nilsson PM, Redon J, Schmieder RE, Struijker-Boudier HA, Viigimaa M, Filippatos G, Adamopoulos S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Bertomeu V, Clement D, Erdine S, Farsang C, Gaita D, Kiowski W, Lip G, Mallion JM, Manolis AJ, Nilsson PM, O'Brien E, Ponikowski P, Redon J, Ruschitzka F, Tamargo J, van Zwieten P, Viigimaa M, Waeber B, Williams B, Zamorano JL, The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension, The task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Clinica Medica, Ospedale San Gerardo, Universita Milano-Bicocca, Via Pergolesi, 33 - 20052 MONZA (Milano), Italy. giuseppe.mancia@unimib.it Eur Heart J. 2007 Jun;28(12):1462-536. Epub 2007 Jun 11.

77. Mancia G, Parati G, Borghi C, et al. 2006a. Hypertension prevalence, awareness, control and association with metabolic abnormalities in the San Marino population: the SMOOTH study. *J Hypertens*, 24:837–43
78. Marianne A.B. van der Sande,¹ Gijs E.L. Walraven,² Paul J.M. Milligan,³ Winston A.S. Banya,³ Sana M. Ceesay,⁴ Ousman A. Nyan,⁵ & Keith P.W.J. McAdam⁶ Family history: an opportunity for early interventions and improved control of hypertension, obesity and diabetes *Bulletin of the World Health Organization*, 2001, 79: 321–328.
79. McHam SA, Marwick TH, Pashkow FJ, et al. Delayed systolic blood pressure recovery after graded exercise: an independent correlate of angiographic coronary disease. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34:754–759
80. Mereles D, Ehlken N, Kreuzer S, Ghofrani S, Hoeper MM, Halank M, Meyer FJ, Karger G, Buss J, Juenger J, Holzapfel N, Opitz C, Winkler J, Herth FF, Wilkens H, Katus HA, Olschewski H, Grünig E. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. Department of Cardiology and Pneumology, University of Heidelberg, Heidelberg, Germany. *Circulation*. 2006 Oct 3;114(14):1482-9. Epub 2006 Sep 18.
81. MeSH Doppler+Echocardiography

82. Montgomery AA, Fahey T, Ben-Shlomo Y, Harding J. The influence of absolute cardiovascular risk, patient utilities, and costs on the decision to treat hypertension: a Markov decision analysis. Division of Primary Health Care, University of Bristol, UK *J Hypertens*. 2003 Sep;21(9):1753-9.
83. MOREAU, K. L., R. DEGARMO, J. LANGLEY, C. MCMAHON, E. T. HOWLEY, D. R. BASSETT, JR., and D. L. THOMPSON. Increasing daily walking lowers blood pressure in postmenopausal women. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 33, No. 11, 2001, pp. 1825-1831.
84. Morton E. Tavel, MD, FCCP Stress Testing in Cardiac Evaluation Current Concepts With Emphasis on the ECG (CHEST 2001; 119:907–925)
85. Mozaffarian D, Kamineni A, Carnethon M, Djoussé L, Mukamal KJ, Siscovick D (April 2009). "Lifestyle risk factors and new-onset diabetes mellitus in older adults: the cardiovascular health study". *Archives of Internal Medicine* 169 (8): 798–807
86. Murray and Nadel's textbook of respiratory medicine 4th edition Robert J. Mason, John F. Murray Lay A. Nadel, 2005, Elsevier
87. MYRVIN H. ELLESTAD, M.D., F.A.C.C. Stress Testing: Principles and Practice, Fifth Edition OXFORD UNIVERSITY PRESS 2003
88. N.F. Murphy, K. MacIntyre, S. Stewart, C.L. Hart, D. Hole and J.J.V. McMurray Long-term cardiovascular consequences of obesity: 20-year follow-up of more than 15 000 middle-aged men and women (the Renfrew–Paisley study), *Eur Heart J* (January 2006) 27 (1): 96-106.
89. Nadeau DA. Partnering with patients to improve therapeutic outcomes: incretin-based therapy for type 2 diabetes. HealthReach Diabetes Endocrine, Nutrition Center, Hampton, NH 03842, USA *Postgrad Med*. 2010 May;122(3):7-15.
90. Neaton JD, Wentworth D. Serum cholesterol, blood pressure, cigarette smoking, and death from coronary heart disease. Overall findings and differences by age for 316,099 white men. Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group. Division of Biostatistics, School of Public Health, University of Minnesota, Minneapolis *Arch Intern Med*. 1992 Jan;152(1):56-64.
91. New York Heart Association, 2007

92. Nicholas F Taylor, Karen J Dodd, Diane L Damiano Progressive Resistance Exercise in Physical Therapy: A Summary of Systematic Reviews *Phys Ther.* 2005;85:1208–1223
93. Nobuyuki Miyai, Mikio Arita, Kazuhisa Miyashita, Ikuharu Morioka, Tatsuo Shiraishi and Ichiro Nishio Blood Pressure Response to Heart Rate During Exercise Test and Risk of Future Hypertension *Hypertension* 2002;39:761-766
94. Okin, PM, Ameisen, O, and Kligfield, P: A modified treadmill exercise protocol for computer assisted analysis of the ST segment/heart rate slope. *J Electrocardiol* 19(4):311–318,1986.
95. Oparil S, Zaman MA, Calhoun DA (November 2003). "Pathogenesis of hypertension". *Ann. Intern. Med.* 139 (9): 761–76
96. Oscar A. Carretero and Suzanne Oparil Essential Hypertension: Part I: Definition and Etiology *Circulation* 2000;101:329-335
97. Padwal RS, Hemmelgarn BR, Khan NA, et al. (May 2009). "The 2009 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 1--blood pressure measurement, diagnosis and assessment of risk". *The Canadian Journal of Cardiology* 25 (5): 279–86
98. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohoou C, Skoumas I, Stefanadis C. Prevalence and five-year incidence (2001-2006) of cardiovascular disease risk factors in a Greek sample: the ATTICA study. Department of Dietetics - Nutrition, Harokopio University, Athens, Greece. *Hellenic J Cardiol.* 2009 Sep-Oct;50(5):388-95
99. Pedro R Zaros†1, Carla EM Romero Pires†1, Mauricio Bacci Jr†2, Camila Moraes†3 and Angelina Zanesco*†1 Effect of 6-months of physical exercise on the nitrate/nitrite levels in hypertensive postmenopausal women Address: 1Department of Physical Education, Institute of Biosciences, University of Sao Paulo State (UNESP), Rio Claro (SP), Brazil, 2Departmento of Biochemistry, University of Sao Paulo State (UNESP), Rio Claro (SP), Brazil and 3Institute of Physical Activity and Sports, Cruzeiro do Sul University, Sao Paulo (SP) Brazil *BMC Women's Health* 2009, 9:17 doi:10.1186/1472-6874-9-17
100. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA; American College of Sports Medicine American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension.. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Mar;36(3):533-53.

101. PETER F. KOKKINOS^{1,2}, ANGELIKI GIANNELOU¹, ATHANASIOS MANOLIS³, ANDREAS PITTARAS^{1,4} Physical Activity in the Prevention and Management of High Blood Pressure ¹Cardiology Department, Veterans Affairs Medical Center, Washington DC, ²Georgetown University School of Medicine, Washington, DC, USA; ³Cardiology Department, Asklepeion General Hospital, Athens, ⁴Mediton, Galatsi, Athens, Greece *Hellenic J Cardiol* 2009; 50: 52-59
102. Principles of internal medicine Kasper DZ, Fauci AS, Longo DZ, et al 16th edition New York : Mc Graw-Hil, 2005
103. Rainer Hambrecht, Eduard Fiehn, Claudia Weigl, Stephan Gielen, Caroline Hamann, Ralf Kaiser, Jiangtao Yu, Volker Adams, Josef Niebauer and Gerhard Schuler Regular Physical Exercise Corrects Endothelial Dysfunction and Improves Exercise Capacity in Patients With Chronic Heart Failure *Circulation* 1998;98;2709-2715
104. Rainer, PH, et al: Greater diagnostic sensitivity of treadmill vs cycle exercise testing of asymptomatic men with coronary disease. *Am J Cardiol* 70:141–146, 1992.
105. Ralph S Paffenbarger, Jr, Steven N Blair and I-Min Lee, A history of physical activity, cardiovascular health and longevity: the scientific contributions of Jeremy N Morris, DSc, DPH, FRCP *International Journal of Epidemiology* 2001;30:1184-1192
106. Raupach T, Schäfer K, Konstantinides S, Andreas S. Secondhand smoke as an acute threat for the cardiovascular system: a change in paradigm. Department of Cardiology and Pulmonology, University Clinic, Georg August University of Goettingen, D-37099 Goettingen, Germany. * *Eur Heart J.* 2006 Feb;27(4):382-3
107. Read, Alan E. & Hewer, R. Langton & Barritt, D. W. 1979 *Modern medicine : a textbook for students / Hewer* Pitman Medical, Tunbridge Wells, Kent, England :346-351
108. Rentrop KP, Trortnton JC, Feit F, Van Buskirk M. Determinants and protective potential of coronary arterial collaterals as assessed by an angioplasty model. *Am J Cardiol* 1988; 61:677-684
109. RH Fagard Effects of exercise, diet and their combination on blood pressure Department of Molecular and Cardiovascular Research, Hypertension and

- Cardiovascular Rehabilitation Unit, Faculty of Medicine, University of Leuven, KU Leuven, Leuven, Belgium *Journal of Human Hypertension* (2005) 19, S20–S24.
- 110.S Goya Wannamethee PhDa, Corresponding Author Contact Information, ProfA Gerald Shaper FRCPa and Mary Walker MAa Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men Department of Primary Care and Population Sciences, Royal Free Hospital School of Medicine, London NW3 2PF, UK
- 111.Sacks FM, Svetkey LP, Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group 2001
- 112.Saremi A, Arora R (2008). "The cardiovascular implications of alcohol and red wine". *Am J Ther* 15 (3): 265–77.
- 113.Simeon Margolis, Gary Gerstenblith Softcover, Medletter Association Coronary Heart Disease 2007
- 114.Spence, J.D., Barnett, P.A., Linden, W., Ramsden, V., Taenzer, P. (1999). Lifestyle modifications to prevent and control hypertension. 7. Recommendations on stress management. The following techniques have been recently dubbed "Destressitizers" by The Journal of the Canadian Medical Association. A destressitizer is any process by which an individual can relieve stress.
- 115.Stanton A. Glantz, PhD, William W. Parmley, MD Passive Smoking and Heart Disease Mechanisms and Risk (*JAMA*. 1995;273:1047-1053)
- 116.Stress can occur in a variety of forms, including anxiety, a form of stress often accompanied by additional symptoms and bodily reactions.EHealthMD: What is stress?
- 117.Strychar I. Diet in the management of weight loss.Department of Nutrition, Faculty of Medicine, and the Research Centre of Notre-Dame Hospital, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Université de Montréal. *CMAJ*. 2006 Jan 3;174(1):56-63.
- 118.The 2008 Canadian Hypertension Education Program recommendations: The scientific summary – an annual update. *Can J Cardiol* 2008; 24(6):447-452

119. The 2009 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2 - therapy May 2009, Volume 25 Issue 5: 287-298
120. The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure National High Blood Pressure Education Program Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute (US); November 1997.
121. Vascular Health and Risk Management 2007:3(6) 783–795
122. Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH, Walker M. Smoking cessation and the risk of stroke in middle-aged men. Department of Public Health, Royal Free Hospital School of Medicine, London, England. JAMA. 1995 Jul 12;274(2):155-60.
123. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Tulane University, New Orleans, Louisiana 70112, USA. Ann Intern Med. 2002 Apr 2;136(7):493-503.
124. WHO, World Health Organization, 2007
125. WILLIAM L. HASKELL¹, I-MIN LEE², RUSSELL R. PATE³, KENNETH E. OWELL⁴, STEVEN N. BLAIR³, BARRY A. FRANKLIN⁵, CAROLINE A. MACERA⁶, GREGORY W. HEATH⁷, PAUL D. THOMPSON⁸, and ADRIAN BAUMAN⁹ Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association 1Stanford University School of Medicine, Stanford, CA; 2Harvard University Medical School, Boston, MA; 3University of South Carolina, Columbia, SC; 4Georgia Department of Human Resources, Atlanta, GA; 5William Beaumont Hospital, Royal Oak, MI; 6San Diego State University, San Diego, CA; 7The University of Tennessee, Chattanooga, TN; 8Hartford Hospital, Hartford, CT; and 9University of Sydney, Sydney, AUSTRALIA Copyright [1] 2007 by the American College of Sports Medicine and the American Heart Association
126. World health organization/FAO 2003
127. www.americanheart.org
128. Ανατομική του Lippert 5^η έκδοση, εκδόσεις Παρισιάνος, 1993
129. Βασίλης Κλεισούρας Εργοφυσιολογία 2003 εκδόσεις Παρισιάνου

- 130.Ελληνική εταιρεία Μελέτης της Υπέρτασης <http://www.hypertension.gr/index.html> 26/5/2010
- 131.Ηλίας Δ. ΘώδηςΑν. Καθ. Νεφρολογίας Δ.Π.Θ. Παν/κη Νεφρολογική Κλινική
Διευθυντής: Καθ. Β. Βαργεμέζης
- 132.Καρδιολογία της Άθλησης Richard Amoretti and Richard Brion Εκδόσεις
Παρισίανου 2004, ;46
- 133.Τοκμακίδης Σάββας και Βολάκης Κωνσταντίνος Η άσκηση ως Θεραπευτικό
μέσο ασθενών με στεφανιαία νόσο εκδόσεις Πασχαλίδη, 2008
- 134.Τοκμακίδης Σάββας και Βολάκης Κωνσταντίνος Η άσκηση ως Θεραπευτικό
μέσο ασθενών με στεφανιαία νόσο εκδόσεις Πασχαλίδη, 2008
- 135.Ζυγούρη, Σημειώσεις στη Φυσιοθεραπεία του κυκλοφορικού, 2006 ΤΕΙ
Πατρών